

Aus dem Institut für Anaesthesiologie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

(Direktor: Prof. Dr. Rudolf Frey)

**Möglichkeiten und Grenzen
der Luftrettung von Notfallpatienten**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Martin Frey
aus Heidelberg

Mainz 1976

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER
LUFTRETTUNG VON NOTFALLPATIENTEN

VON

MARTIN FREY



AUS DEM INSTITUT FÜR ANAESTHESIOLOGIE DER
JOHANNES GUTENBERG - UNIVERSITÄT MAINZ
(Direktor: Prof. Dr. Rudolf Frey)

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER
LUFTRETTUNG VON NOTFALLPATIENTEN

INAUGURAL - DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE DER MEDIZIN
DER JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ
DEN MEDIZINISCHEN FACHBEREICHEN

VORGELEGT VON
MARTIN FREY
AUS HEIDELBERG
MAINZ 1976

Fachbereichsdekan: Professor Dr. rer.nat. R. Wolf

1. Gutachter: Professor Dr. med. H. U. Gerbershagen

2. Gutachter: Professor Dr. med. C.H. Schweikert

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Themenstellung und Definitionen
 - 2.1. Notfallpatient
 - 2.2. Notfallbehandlungsverfahren
 - 2.3. Kontinuierliche Versorgungskette
 - 2.4. Primäreinsatz
 - 2.5. Sekundäreinsatz
 - 2.6. Rückholtransporte
3. Methodik
4. Dokumentation der Hubschrauberlandungen in Mainz
 - 4.1. Ankommende Krankentransporte
 - 4.2. Abgehende Krankentransporte
 - 4.3. Blut- und Medikamententransporte
5. Dokumentation der vom Mainzer Institut für Anaesthesiologie durchgeführten Fernrettungsflüge mit dem Notarztjet.
6. Möglichkeiten und Grenzen der Luftrettung
 - 6.1. Möglichkeiten
 - 6.1.1. Verkürzung der Wartezeit
 - 6.1.2. Schonender Abtransport
 - 6.1.3. Direkt in eine Spezialklinik
 - 6.1.4. Schonende Sekundärtransporte
 - 6.1.5. Rückholtransporte
 - 6.1.6. Blut- und Medikamententransporte
 - 6.1.7. Spezialeinsätze
 - 6.2. Grenzen
 - 6.2.1. Kosten
 - 6.2.2. Begrenzte Einsatzmöglichkeiten
 - 6.2.3. Nebenwirkungen des Fliegens
 - 6.2.4. Gefahren des Fliegens
 - 6.2.5. Mangelnde medizinische Versorgungsmöglichkeit
 - 6.2.6. Lärmbelästigung der Umwelt
7. Schlußfolgerungen
8. Zusammenfassung
9. Literaturverzeichnis
10. Verzeichnis der Abbildungen
11. Verzeichnis der Tabellen
Lebenslauf



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554401_0030

1. Einleitung:

Der Hubschraubereinsatz im Rettungswesen hat in der Bundesrepublik Deutschland das Stadium der Modellversuche beendet (13). Die Forcierung dieses Weges im Rettungssystem beruht auf der Einsicht, daß zwar auf dem Gebiet der Notfallmedizin in den letzten 30 Jahren enorme theoretische Fortschritte erzielt worden sind; daß aber die praktische Hilfe oft zu spät kommt:

Nach Schätzungen sterben in der Bundesrepublik jährlich rund 20.000 Menschen, weil die wirkungsvolle medizinische Hilfe nicht rechtzeitig die in vitalen Funktionen beeinträchtigten Menschen erreicht (5,11, 17). Alle Glieder der "kontinuierlichen Rettungskette" (Ahnefeld)müssen verbessert werden, um dieses Problem abzubauen. Dabei kommt dem Transportmittel eine entscheidende Rolle zu. Große Erwartungen hat man in die Luftfahrzeuge, insbesondere den Hubschrauber, zur Verbesserung und Beschleunigung des Transportmittels gesetzt.

Die Geschichte der Luftfahrzeuge ist nicht alt, obwohl es seit Menschengedenken den Wunsch gab, sich "dem Vogel gleich" in die Luft zu erheben. So räumt die Redewendung "...nur Fliegen ist schöner" dem Fliegen den höchsten Rang unter allen Glücksgefühlen menschlichen Lebens ein.

Zuerst versuchte man es mit von Muskelkraft bewegten Flügeln oder mit Vorrichtungen "leichter als Luft": Dädalus, von manchen als der Erfinder des menschlichen Fluges bezeichnet (62); Leonardo da Vinci, der um 1500 Untersuchungen über den Vogelflug und den Flug des Menschen anstellte (und dabei eine Flugmaschine konstruierte, die in den Grundkriterien unserem heutigen Hubschrauber entspricht); die Brüder Montgolfier, die mit dem Aufsteigenlassen eines Heißluftballons 1783 die Luftfahrt begründeten. Dies sind wohl die bekanntesten Pioniere, die sich in der Geschichte der Luftfahrt exponiert haben.

Otto Lilienthal begann dann 1890 mit seinen Apparaten "schwerer als Luft" Gleitflüge durchzuführen, die 1903 durch die Arbeiten der Brüder Wright zum ersten Motorflug führten. Die erste Atlantiküberquerung durch Charles Lindbergh 1927 signalisierte die enorme Bedeutung des Flugzeuges für den zivilen Bereich. 1936 wurde schliesslich nach den Entwürfen von H. Focke der erste gebrauchsfähige Hubschrauber gebaut.

Als Krankentransportmittel wurden Flugzeuge und Hubschrauber erstmals im militärischen Bereich verwendet und weiterentwickelt. So konnte im Koreakrieg (1950-1953) die Evakuationszeit von anfänglich 6 Stunden durch Verwendung von Hubschraubern auf 60 Minuten reduziert werden (57). Die Heeresflieger der BRD haben nach Ganitta von 1961 bis 1971 ca. 1.100 lebensrettende Krankentransporte und ca. 230 Medikamenten- und

Bluttransporte durchgeführt (35). Im zivilen Bereich wurden Flugzeuge erstmals regelmässig durch die Schweizer Rettungsflugwacht als Mittel zur Bergung und Versorgung Verunglückter eingesetzt. Diese private Organisation wurde bereits 1960 von Fritz Bühler gegründet. Er hatte erkannt, daß aufgrund der geographischen Gegebenheiten der Schweiz viele Orte nur auf dem Luftwege rasch und sicher zu erreichen sind.

In der Bundesrepublik, wie auch in den meisten europäischen Ländern, dachte man beim Aufbau des Rettungswesens anfänglich nicht an den Luftweg. Einerseits war das Straßennetz der Bundesrepublik, im Verhältnis zum Verkehrsaufkommen, relativ gut ausgebaut; andererseits konnte auch keine der vielen Einzelgruppen, die das Rettungswesen betrieben, die kostspielige Möglichkeit eines Luftrettungsdienstes ins Auge fassen.

Erst im August 1967 führten gemeinsame Initiativen zu einem ersten Versuch im Raum Frankfurt. Der Grundsatz, der 1938 von Kirschner formuliert worden war - der Arzt solle so schnell wie möglich zum Patienten und nicht der Patient zum Arzt gebracht werden - wurde zur Grundlage: ein Arzt wurde per Hubschrauber zu Verkehrsunfällen geflogen. Dabei hatte der Hubschrauber keine Transportmöglichkeit für Patienten. Feder kam bei diesem Versuch zu dem (heute allerdings überholten) Schluß, daß ein Hubschrauber mehrere Rettungswagen ersetzen könne (5, 29).

Groß angelegte Versuche folgten in den nächsten Jahren. Die am Rettungswesen interessierten Institutionen organisierten gemeinsam zeitlich begrenzte Tests in München (zweimal), Nürnberg und Mainz. Am 1. November 1970 wurde dann der erste unbefristete Langzeitversuch auf Initiative des ADAC in München aufgenommen.

Die erste große wissenschaftliche Auseinandersetzung über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen fand auf einem internationalen Symposium im Oktober 1972 in Mainz statt.

Die vorläufige Bilanz der Entwicklung: im November 1975 können von 19 Stützpunkten in der Bundesrepublik Hubschrauber für Notfälle telefonisch angefordert werden (Abb.1). Die Kosten werden durch die Sozialversicherungsträger des Notfallpatienten bei staatlicher Mithilfe gedeckt. Seit November 1970 haben die Hubschrauber des Katastrophenschutzes mehr als 18.000 Einsätze in Rettungsdienst geflogen. Mehr als 2.000 Menschen würden ohne sie nicht mehr am Leben sein (80).

2. Themenstellung

Es liegen also eine ganze Reihe von Ergebnissen, Forderungen und Vorschlägen von verschiedensten Seiten vor. Sie wurden aber bisher nicht zusammengefaßt, vor allem sind sie noch nicht mit der Praxis konfrontiert worden.

Deshalb soll es die Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein, mit Hilfe einer Statistik der Hubschrauberlandungen der Universitätsklinik Mainz die momentane Verwendung von Helikoptern im Rettungswesen zu dokumentieren.

Weiterhin soll eine zusammengefaßte Darstellung der Literatur über Einsatzmöglichkeiten und -grenzen des Hubschraubers im Rettungswesen gegeben werden. Da Einzelprobleme in den letzten Jahren intensiv diskutiert worden sind, eine Übersicht aber noch fehlt, bleiben sie für diese Arbeit peripher. Zentral steht die Eingliederung und Stellung der Luftrettung im gesamten Rettungssystem.

Als Einführung erscheint es notwendig, die am häufigsten wiederkehrenden Begriffe zu definieren. Sie betreffen das gesamte Rettungswesen, denn die Luftrettung ist nur als Teil eines komplexen Rettungssystems zu verstehen. Die Empfehlungen der internationalen Symposien vom 3.-5. Oktober 1972 und vom 24.-27. September 1973 in Mainz sollen hierbei zur Grundlage genommen werden (7,32).

2.1. Notfallpatient

Notfallpatienten sind Personen aller Altersklassen, bei denen aus äußeren oder inneren Ursachen Schädigungen eingetreten oder zu befürchten und nicht sicher auszuschließen sind, die unmittelbar zum Tode führen oder irreparable Schädigungen hinterlassen könnten (3). Das heißt: lebensbedrohliche Schädigungen sind bereits vorhanden, nicht auszuschließen oder zu erwarten. Ausmaß und Art der Schädigung können oft nicht sofort überblickt werden.

Die Zahl der unfallbedingten Notfallpatienten beträgt nach Schätzungen 40 % aller Notfallpatienten (8).

2.2. Notfallbehandlungsverfahren

2.2.1. Erste Hilfe

Zeitlich begrenzte Primärversorgung von Notfallpatienten zur Erhaltung des Lebens (lebensrettende Sofortmaßnahmen), zur Linderung von Schmerzen und zur Reduzierung der Invalidität auf ein Minimum. Sie muß rasch sein, das heißt sie muß sofort von dem ersten Anwesenden geleistet werden. Sie wird nur äußerlich am Körper durchgeführt und beinhaltet im wesentlichen: Wundabdeckung, Immobilisieren von Brüchen, Versorgung von Blutungen, Freimachen der Atemwege durch Überstrecken des Kopfes und Beatmung ohne Hilfsmittel durch Atemspende (32, 79).

2.2.2. Lebensrettende Sofortmaßnahmen

Erforderliche Maßnahmen zur Erhaltung der Lebensfähigkeit von Herz und Gehirn bei klinisch toten Patienten, d.h. beim Fehlen des peripheren Pulses und/oder der Atmung (32).

Sie dienen dazu, ohne weitere Hilfsmittel diese vitalen Funktionen zu normalisieren. Zu ihnen gehören: Freilegung und Freihaltung der Atemwege, Beatmung, externe Herzmassage, Blutstillung, Schocklage usw. . Eine Diagnose der Grundkrankheit ist nicht erforderlich (3).

2.2.3. Erweiterte lebensrettende Sofortmaßnahmen

Sie beinhalten Maßnahmen, die nur mit medizinischer Ausrüstung von einem Arzt (in Ausnahmen auch von einem speziell dafür ausgebildeten Helfer) durchgeführt werden können. Im wesentlichen sind das: Absaugen der Luftwege, Intubation, Injektion, Infusion zur Schockbekämpfung und Regulierung des Elektrolythaushaltes, Beatmung und Sauerstoffgabe, EKG-Diagnostik, externe Defibrillation (32).

2.3. Kontinuierliche Versorgungskette

Dieser Grundsatz der Notfallpatientenversorgung (erstmalig von Ahnefeld formuliert) soll die gleichberechtigte Bedeutung jedes einzelnen Gliedes des Rettungswesens betonen. Erste Hilfe-Kenntnisse jeder Person, Meldesystem, Bodenorganisation, schneller Antransport eines Arztes und seiner Ausrüstung, sicherer und schön-

nender Abtransport des Notfallpatienten durch Arzt oder zumindest Notfallsanitäter und eine gesicherte Weiterversorgung sind gleichbedeutend im Rettungswesen. Beim Notfallpatienten ist in der Regel weder bei der Herstellung der Transportfähigkeit noch beim Transport selbst Geschwindigkeit das Haupterfordernis. Entscheidend ist für die fachgemäße lückenlose Betreuung vor, während und auch nach dem möglichst schonend durchgeführten Transport. So muß auch das letzte Glied der Kette, die Klinik, an die durch den Rettungshubschrauber steigenden Zahlen von Notfallpatienten angepaßt werden. (4,5,6,7,8,).

2.4. Primäreinsatz

2.4.1. Heranbringen des Arztes und der Ausrüstung an den Ort des Geschehens.

2.4.2. Transport eines Notfallpatienten in das nächste mit den im konkreten Einzelfall notwendigen Spezialdisziplinen ausgestattete Krankenhaus ("Primärtransport").

2.5. Sekundäreinsatz

2.5.1. Dringlicher Sekundäreinsatz

Transport eines Notfallpatienten aus einem Krankenhaus, in welchem die Erstversorgung durchgeführt wurde, dessen Kapazität jedoch für die definitive Versorgung nicht ausreicht, in eine Klinik, die für die Endbehandlung medizinisch personell und organisatorisch genügend ausgerüstet ist (7). Die Störungen der vitalen Funktionen

sind noch nicht endgültig behoben. Ein ungeeignetes Transportmittel und fehlende ärztliche Überwachung könnte erneut Lebensgefahr hervorrufen (13).

2.5.2. Nichtdringlicher Sekundäreinsatz

Es besteht bei dem Patienten keine akute Lebensgefahr, die Luftrettung bietet für den Transport Vorteile (Entfernung, Transporttrauma, Zeitfaktor). Dazu zählen auch Repatriierungsflüge (siehe 2.6.). Zur Durchführung müssen in allen Kliniken Landeplätze sein (8).

2.5.3. Die U.S. Army unterscheidet drei Stufen der Sekundäreinsätze:

- a) Urgent: aufgrund ihrer Dringlichkeit werden diese Transporte auch während der Nachtdurchgeführt;
 - b) Priority: Transport innerhalb der nächsten 24 Stunden;
 - c) Routine: Transport innerhalb der nächsten 72 Stunden
- (84).

2.6. Repatriierungsflüge - Rückholtransporte

Sekundärtransporte über lange Distanzen werden nach Burghart als Rückholtransporte (19), nach Steiger u.a. als Repatriierungstransporte (überregionale Luftrettung) bezeichnet.

Es ist sinnvoll, diese Art der Luftrettung von Sekundärtransporten über mittlere und geringe Distanzen abzugrenzen, da sie einer prinzipiell anderen Organisationsform bedürfen. Sie werden überwiegend mit Flächenflugzeugen durchgeführt, während Sekundärtransporte überwiegend mit Hubschraubern durchgeführt werden. Einzelheiten sollen unter 6.1.5. diskutiert werden.

3. Methodik:

Um einen Überblick über die augenblickliche Verwendung von Hubschraubern im Rettungswesen zu erhalten, wurde hier nicht der bisher übliche Weg einer Einsatzstatistik eines einzelnen Hubschraubers gewählt, sondern die Landungshäufigkeit aller Hubschrauber an einer Schwerpunkt-klinik dokumentiert. Bei den bisherigen Dokumentationen einzelner Hubschrauber waren besonders die Möglichkeiten und Grenzen dieses einen Hubschraubers und seine Kosten-Nutzen-Relation von Interesse. Auf diese Punkte wird in der Diskussion anhand der zahlreichen Literatur hingewiesen. Die hier vorgelegte Dokumentation hat den Vorteil, daß sie auf einem anderen Prinzip als alle bisherigen Statistiken beruht. Daraus lassen sich weitergehende Erkenntnisse ableiten: So läßt sich erstens für einen Klinikbetrieb besser abschätzen, welche Möglichkeiten durch die Einrichtung eines Landeplatzes entstehen und welche Belastungen auftreten. Zweitens werden die Aktivitäten mehrerer Hubschrauber erfaßt, was dem Überblick und der Aufgabenstellung dieser Arbeit dienlich ist.

Die Universitätsklinik wurde als Modellfall genommen, weil sie nicht nur aufgrund ihrer Intensivpflegereinheiten, sondern auch aufgrund der Möglichkeit der hyperbaren Oxygenation eine Spezialklinik und damit ein wichtiges Glied der Rettungskette darstellt.

Inwieweit sie für die anderen Kliniken repräsentativ ist, bleibt nur zu vermuten. Es wäre wünschenswert, wenn

andere Schwerpunktkliniken der Anregung dieser Arbeit folgen würden und ähnliche Dokumentationen von Zeit zu Zeit veröffentlichen.

Für die Statistik der Hubschrauberlandungen auf dem Landeplatz der Universitätskliniken Mainz wurde das Hauptflugbuch des Landeplatzes herangezogen. Es wird vom Flugleiter ausgefüllt und enthält folgen Rubriken: Nummer, Datum, Uhrzeit, Kennzeichen des Hubschraubers, Namen der Besatzung, Zweck des Fluges, Flug von/nach.

Zur Kontrolle und zur Festlegung der genauen Diagnose stand das Einsatzbuch des Notarztwagens der Universitätsklinik Mainz zur Verfügung (Rubriken des Einsatzbuches: Nummer, Datum, Uhrzeit, Wetter, Fahrtziel, Personalien, Bemerkungen, Einlieferung wohin, Verdachtsdiagnose, Sanitäter, Diagnose Arzt, Art der Behandlung). Dies war möglich, da zu jeder Landung eines Hubschraubers der NAW zum Landeplatz fahren muß: nicht nur um den Transportierten zu übernehmen bzw. den Patienten zu bringen, sondern auch, um den Funkverkehr mit dem landenden Hubschrauber zu führen.

Da in einigen wenigen Fällen einzelne Eintragungen unvollständig waren bzw. leichte Diskrepanzen aufwiesen, wie dies bei Eintragungen wohl nie zu vermeiden sein wird, wurden die ausführlichen Einsatzprotokolle des Notarztes zu Rate gezogen. Es wäre für weitere Dokumentationen allerdings wünschenswert, wenn Eintragungen exakter vorgenommen werden, vor allem wäre eine genaue Kennzeichnung, ob der landende Hubschrauber von einem Primär- oder einem Sekundäreinsatz kommt, notwendig.

Um die führenden Meinungen auf dem Gebiet des Rettungswesens kennenzulernen, war die Teilnahme an den internationalen Symposien im Herbst 1972 und 1973 in Mainz wie auch der Besuch verschiedener Veranstaltungen (z.B. einer Fortbildungsveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie im Mai 1974 in Darmstadt) und Institutionen (z.B. der Deutschen Rettungsflugwacht e.V. und des S.O.S.-Flug) notwendig.

4. Dokumentation der Hubschrauberlandungen auf dem Sonderlandeplatz West der Universitätskliniken Mainz.

Die geographische Lage des Landeplatz-Bezugpunktes wird durch folgende Koordinaten gegeben: 49 Grad 59 Minuten 33 Sekunden / 08 Grad 15 Minuten 22 Sekunden.

Die Höhe über Normalnull beträgt 124 Meter. Die Start- und Landefläche hat 15 Quadratmeter (Abb.2).

Vom 1.1.1972 bis zum 30.9.1975 landeten auf ihm 413 mal Hubschrauber. In den ersten 9 Monaten 1972 waren es nur 31 Landungen. Die Zahl hat sich im selben Zeitraum des Jahres 1975 auf 149 verfünffacht (Tab. 1, Abb.3 und 4).

Die drei wichtigsten Gründe, aus denen ein Hubschrauber bei einer Klinik landet sind: zum Antransport eines Patienten, zum Abtransport eines Patienten und zum Transport von Blut, Organen, Medikamenten usw. Weitere Gründe sind z.B. das Aufnehmen oder Absetzen eines Arztes oder eines Gegenstandes (z.B. Trage) im Zusammenhang mit einem vorgenommenen oder geplanten Transport. Auch Landungen im Rahmen einer Hubschraubervorführung und eines

Sondereinsatzes der Polizei kamen in Mainz vor.

4.1. Der Antransport zu den Universitätskliniken Mainz ist der häufigste Grund einer Hubschrauberlandung. 359 Landungen fanden im untersuchten Zeitraum von 1972 bis 30.9.1975 im Rahmen eines Patiententransportes statt (Tab.2). Davon entfielen 304 auf den Antransport eines Patienten (Tab. 4, Abb.5). Untersucht man den Grund (d.h. die Verdachtsdiagnose), warum die Patienten in die Mainzer Universitätskliniken gebracht werden, so findet man, daß an erster Stelle mit 55,6 % traumatisch bedingte Erkrankungen zum Antransport führen. Darunter werden in dieser Dokumentation alle Krankheiten zusammengefaßt, die durch plötzliche von außen einwirkende Ursachen bedingt sind (z.B.Verkehrsunfälle, Hausunfälle, Schußverletzungen, Blitzverletzungen, elektrischer Stromunfall), aber ohne Verbrennungen (1,0 %) und posttraumatische Wirbelsäulenverletzungen. Die letztgenannten werden unter dem Stichwort Wirbel (3,9 %) gesondert aufgeführt, da gerade für diese posttraumatische Erkrankung der Hubschraubertransport besonders geeignet erscheint. Sie waren hier in fast allen Fällen mit Querschnittslähmungen verbunden.

An zweiter Stelle bei den Erkrankungen der antransportierten Patienten steht mit 14,5 % der Gasbrand bzw. der Verdacht auf Gasbrand. Die Mainzer Universitätskliniken besitzen eine Druckkammer, die die Möglichkeit einer hyperbaren Oxygenationsbehandlung eröffnet. Der Bereich der Herz/Lunge-Erkrankungen mit 6,9 % an dritter Stelle) um-

faßt im wesentlichen Herzinfarkt, Lungenödem und akute respiratorische Störungen nicht näher bekannter Genese. Unter dem Stichwort Blutung (mit 5 % an vierter Stelle) wurden alle akuten, nicht traumatisch bedingten Blutungen nach innen und außen zusammengefaßt (z.B. Oesophagusvarizen, Magenperforation, Hämorrhagie bei Leberabszeß, Hämorrhagie bei Knochenmalignom, postoperative Blutungen Tonsillektomie!). Die weiteren Erkrankungen wurden unter den Stichworten Abdomen (3,9 %; z.B. akutes Abdomen, Ileus, Pankreaserkrankungen, akute Komplikation des Morbus Crohni, Vergiftung (3,8 %), Niere (2 %); alle urologischen Erkrankungen und Sonstiges (3,3 %; z.B. Enzephalitis, Ekklampsie, Frühgeburt, Hirntumor, Tetanus) zusammengefaßt (Tab.5, Abb.6).

In den letzten Jahren wurde viel über die Reichweite von Hubschraubern im Rettungswesen diskutiert. Deshalb wurde hier auch untersucht, in welcher Entfernung die Orte, aus denen die Patienten herantransportiert werden, von den Mainzer Unikliniken liegen. Wie die Abb. 7 zeigt, wurden um Mainz Kreise gezogen im Abstand von 30 km, 50 km, 70 km, 100 km, 150 km und 200 km. Dabei zeigt sich, daß 60 % der Patienten von Orten, die näher als 50 km liegen, herantransportiert werden (Tab.4, Abb.8). Über 80 % werden von Plätzen näher als 100 km herantransportiert. Beobachtet man die zeitliche Entwicklung, so stellt man fest, daß die großen Entfernungen zugunsten der mittleren Entfernungen abnehmen. Zieht man diese Entwicklung in Betracht und beachtet man, daß die Mehrzahl der Patienten, die aus größerer Entfernung gebracht werden

zur Behandlung in der Druckkammer vorgesehen sind, einer Spezialeinrichtung, die nur wenige Kliniken in der Bundesrepublik besitzen, so ergibt sich für die Universitätskliniken Mainz durch die Verwendung von Hubschraubern ein Einzugsgebiet mit einem Radius von etwa 70 km. Dies entspricht einer Hubschrauberflugzeit von etwa 23,5 Minuten (Abb. 9).

4.2. Der Abtransport von Patienten aus den Universitätskliniken Mainz ist weit seltener. Machten diese Starts anfänglich noch fast ein Drittel der Flugbewegungen zum Patiententransport aus, so sind es 1975 nur noch ca. 15 % (Tab. 2, Abb. 10). Die Gründe für den Transport sind meist die Verlegung von Querschnittslähmungen z.B. nach Heidelberg/Schlierbach, die Verlegung von Verbrennungen nach Ludwigshafen/Oggersheim, oder aber die Zurückverlegung eines Patienten, der zu einer Spezialuntersuchung (Neuroradiologie) oder Spezialbehandlung (Druckkammer) gebracht worden war (Tab. 6, Abb. 11). Untersucht man auch hier die Distanzen, die die Entfernungen der Zielorte der Patienten angeben, so stellt man fest, daß fast 90 % über 50 km, und immer noch deutlich mehr als die Hälfte über 70 km betragen (Tab. 7, Abb. 12).

4.3. Der Blut- und Medikamententransport durch Hubschrauber macht die kleinste Gruppe der medizinisch indizierten Flugbewegungen an den Universitätskliniken Mainz aus (ca. 5 %). Tabelle 3 zeigt, daß in den meisten Fällen Blut von der Mainzer Blutbank abtransportiert wird.

In zwei Fällen wurde Blut bzw. ein Blutspender gebracht. Zweimal landete der Hubschrauber, um ein Medikament zu bringen.

5. Dokumentation der vom Mainzer Institut für

Anaesthesiologie durchgeführten Fernrettungsflüge

5.1. Am Freitag, den 23.9.1975 erlitten zwei deutsche Ingenieure in Kalusch in der UdSSR schwere Verbrühungen durch Überschwappen von kochendem Wasser, das mit Lösungsmittel vermischt war. Über die Firma Höchst wurde die Charterfluggesellschaft Unijet beauftragt, die Ingenieure nach Deutschland auszufliegen. Diese verständigte das Mainzer Institut für Anaesthesiologie und bat um Hilfe. Es stand eine Falcon Mystère 20 zur Verfügung. Nach Kontaktaufnahme zu den entscheidenden deutschen und sowjetischen offiziellen Stellen gelingt es schließlich am späten Freitagabend die notwendigen Genehmigungen telefonisch zu erhalten, so daß die Maschine mit den Mainzer Ärzten an Bord nach einer weiteren Verzögerung durch eine Gewitterfront am Samstag um 10 Uhr in Lwów, 150 km von Kalusch entfernt, landen kann. Nach Auffassung des sowjetischen Ärztekollektivs sind die Patienten aber nicht transportfähig. Dank deren ausgezeichneten Behandlung besteht für die Patienten keine akute Lebensgefahr mehr, sodaß sie, -nachdem Professor Frey alle Verantwortung für eventuelle Zwischenfälle übernommen hat und da die Patienten selbst ausgeflogen werden wollen- schließlich am Abend in einen Transport einwilligen.

Am frühen Sonntagmorgen wird er von Kalusch über Lwów und Frankfurt nach Ludwigshafen/Oggersheim in die Verbrennungsklinik durchgeführt.

Die Patienten sind in der Zwischenzeit wieder vollständig hergestellt.

5.2. Am 11./12. Januar 1976 wird die Frau des Deutschen Botschafters in Yaunde (Kamerun) von dort in das Verbrennungszentrum Ludwigshafen/Oggersheim gebracht. Sie hatte schwere Verbrennungen der Körperoberfläche durch explodierendes Waschbenzin erlitten. Der Alarm erfolgt am Sonntag, den 11.1.1976 um 2.00 Uhr. Um 6.30 Uhr startet die Falcon Mystère 20, beladen mit Infusionslösung und Verbandmaterial. Nach zwei Zwischenlandungen landet die Maschine um 19.00 Uhr in Yaunde. Über Nacht wird die Patientin aufinfundiert (600 ml Humanalbumin, Elektrolytlösungen und Zuckerlösungen). Am Montag um 6.00 Uhr erfolgt der Start zum Rücktransport. Kreislauf- und Nierenfunktion der Patientin sind intakt. Sie ist mit Dolantin schmerzfrei und gut ansprechbar. Nach Zwischenlandungen in Tamārasset und Algier landet die Maschine um 17.00 Uhr in Frankfurt. Den Flug und den sofortigen Transfer mit einem bereitgestellten Helikopter nach Ludwigshafen verträgt die Patientin komplikationslos.

5.3. Am 7./8. Februar 1976 finden zwei Transporte statt:

- a) Ein schwer hirnverletzter Apalliker (Zustand nach Verkehrsunfall) aus Südwestafrika wird mit dem Helikopter zum internationalen Flughafen nach Johannis-

burg gebracht. Dort erfolgt die Übernahme durch das Mainzer Team. Die hintersten Sitzreihen einer Luft-hansa-Linienmaschine werden ausgebaut, dafür die Krankentrage eingebaut. Nach dem komplikationslosen Flug nach Frankfurt wird der Patient mit dem Helikopter sofort auf die Intensivstation der Mainzer Universitätskliniken verlegt. Keine zusätzlichen Schädigungen durch das Transporttrauma.

- b) Aus Oran (Algerien) werden am 7.2.1976 zwei durch Verkehrsunfall schwerverletzte Holländer abgeholt und in die Universitätsklinik Amsterdam gebracht. Bei laufender Infusionstherapie und Freihaltung der Atemwege erfolgt der Transport mit einem Lear-Jet komplikationslos.

6. Diskussion

6.1. Die Möglichkeiten

6.1.1. Verkürzung der Wartezeit.

Die Verkürzung der Wartezeit auf den Rettungsdienst bzw. den Arzt war die große Erwartung und Hoffnung, die zu den ersten Versuchen führte. Hubschrauber ohne Transportmöglichkeit für den Patienten sollten den Arzt schneller zum Unfallgeschehen bringen, als es für den bodengebundenen Rettungsdienst möglich war. Dann kamen die Versuche, den Patienten auch gleich auf dem Luftweg in die nächste, bzw. in die mit der notwendigen Ausrüstung versehene Klinik zu fliegen. Die grosse Hoffnung lag also auf dem Primäreinsatz. Doch stellte sich bei den Versuchen heraus, daß gerade beim Primäreinsatz

Schwierigkeiten auftraten, die die Vorteile des Luftweges einschränkten. Sie lagen in erster Linie bei der Koordinierung und Integrierung des Hubschraubers in das Rettungssystem, da die Bodenorganisation noch nicht entsprechend ausgebaut war. Aber auch die anderen Grenzen der Luftrettung machten sich gerade beim Primäreinsatz bemerkbar. Landungen außerhalb markierter Landeplätze bringen die größten Schwierigkeiten und Risiken. Dies soll unter dem Stichwort "Grenzen" noch genauer erörtert werden.

Von allen Seiten wird aber immer wieder betont, daß man in den Bemühungen nicht nachlassen darf, die Schwierigkeiten beim Primäreinsatz des Hubschraubers zu überwinden, um die Vorteile, die die Verkürzung der Antransportzeit des Arztes bringt, zu einer grundsätzlichen Verbesserung des Rettungswesens zu nutzen (7, 17, 46). So haben nach einer ADAC-Statistik im Jahre 1974 die Ärzte von 6 Hubschraubern bereits insgesamt 2.195 Patienten am Unfallort ohne anschließenden Lufttransport primär versorgt (2). Einig ist man sich aber auch darüber, daß der Hubschrauber im Rettungswesen nie wird Notarztwagen ersetzen können. Er ist eine wünschenswerte, notwendige Einrichtung zur Verbesserung der Erstversorgung, deren Basis aber in jedem Fall der bodenständige Rettungsdienst sein muß (5, 13, 17, 25, 46).

Die Notwendigkeit eines Arztes an Bord wie auch die Patiententransportmöglichkeit erscheint in der Zwischenzeit so selbstverständlich, daß es in diesem Zusammen-

hang nur noch der Vollständigkeit halber angeführt werden soll (5, 7, 13, 17, 32).

Zusammenfassend sei gesagt, daß die Möglichkeiten des Hubschraubers im Primäreinsatz nach anfänglichen Schwierigkeiten immer mehr genutzt werden.

6.1.2. Schonender Abtransport

Der schonende und schnelle Abtransport ist neben der schnellen Ankunft beim Notfallpatienten ein weiterer Vorteil, den der Primäreinsatz bringen kann. Die im Krankenwagen auch bei guten Straßen und langsamer Fahrt auftretenden Stöße und Beschleunigungskräfte lassen in zumindest bei guten Witterungsverhältnissen dem Hubschrauber unterlegen erscheinen. Die Meinungen weichen hier in der Größenordnung der Schonung voneinander ab. Einig ist man sich aber, daß der Lufttransport des Notfallpatienten nicht nur schneller, sondern auch schonender zu gestalten ist als der Transport über Straßen (46).

Nach der ADAC-Statistik wurden im Jahre 1974 von 6 Hubschraubern insgesamt 2.164 Patienten transportiert (2). Nach der zur Zeit gültigen Regelung muß laut Verfügung der jeweiligen Innenminister neben dem Rettungshubschrauber auch der zuständige Rettungswagen alarmiert werden. Der Arzt des Hubschraubers trifft nach der Versorgung die Wahl zwischen Boden- und Lufttransport. Ist ein zusätzliches Transporttrauma zu befürchten, oder muß ein Notfallpatient aufgrund seiner Erkrankung oder Verletzung in eine Spezialklinik transportiert werden,

bietet sich der Lufttransport an (13).

6.1.3. Direkter Transport in eine Spezialklinik

Mit dem letztgenannten wird ein weiterer Vorteil des Lufttransportes angesprochen. Der Notfallpatient kann aufgrund der größeren Reichweite des Hubschraubers sofort in eine für diesen Notfall speziell ausgerüstete Klinik geflogen werden. Ein wichtiges Glied in der Versorgungskette ist ja die mit erweiterten Reanimationsmöglichkeiten bzw. auch die mit speziellen Behandlungsmöglichkeiten ausgestattete Klinik (5). Bei manchen Erkrankungen wie Verbrennungen, Gasbrand, Herzinfarkt und anderen Gefäßverschlüssen usw. kann dieser schnelle Transport entscheidend sein. Beachtet werden muß dabei, daß durch die Verwendung von Hubschraubern die Zahl der zu Behandelnden in diesen Krankenhäusern steigt. Sie müssen den steigenden zahlenmäßigen Anforderungen angepaßt werden (8).

6.1.4. Schonende Sekundärtransporte

Bis jetzt wurde über die Möglichkeiten des Hubschraubers bei Primärtransport gesprochen. Aber genau so vorteilhaft ist der Luftweg bei Sekundärtransporten. Über mittlere Distanzen hat der schonende Hubschraubertransport unschätzbare Vorteile, die auch in der Praxis schon erkannt wurden, wie die Statistik den Hubschrauberlandungen an der Universitätsklinik Mainz zeigt.

6.1.5. Rückholtransporte

Diese überregionale Luftrettung wird seit März 1973 von der Deutschen Rettungsflugwacht e.V. und seitdem auch von anderen Organisationen durchgeführt. Um die Möglichkeiten der Luftrettung auf diesem Gebiet darzulegen, soll hier eine kurze Beschreibung dieser Organisation erfolgen:

Der Verein hat eine Alarmzentrale bei Stuttgart eingerichtet, die Tag und Nacht besetzt ist. Er besitzt nicht eigene Flugzeuge, sondern hat mit privaten Eigentümern Verträge zur notfallmässigen Nutzung ihrer Maschinen abgeschlossen. Bei 10 Flughäfen der Bundesrepublik sind Rettungssets stationiert. Sie bestehen aus Notarztkoffer, Betreuungskoffer, Sauerstoffbehandlungskoffer, Servocart, Absaugeinheit, Krankentrage, Vacuummatratze, Schaufeltrage, Set für Schwerverbrannte. Freiwillige Ärzte und Sanitäter übernehmen in ihrer Freizeit, falls nötig, die Flugbegleitung. Geht nun eine Meldung bei der Zentrale ein (Tel.: 0711/796655), wird durch Rücksprache mit dem behandelnden Arzt über die medizinische Notwendigkeit eines Transportes entschieden. Dabei werden die Indikationen soweit wie möglich gefaßt. Im Juni 1975 führte z.B. ca. jeder zweite Alarm zum Aufbau einer Rettungskette. Kosten entstehen für den Patienten bzw. dessen Versicherungsträger nur im Falle eines Transportes. Es wird versucht, den bestmöglichen und auch den billigsten Transport für den Patienten durchzuführen, z.B. werden -falls möglich-

auch Linienmaschinen benutzt.

Finanziert wird die Organisation durch die Unterstützung der Rettungsdienst-Stiftung Björn Steiger e.V. und über Fördererbeiträge. Förderer können die Einrichtung bei medizinischer Notwendigkeit bis zu einer Gebühr von DM 10.000.-- kostenfrei benutzen. Ihr spektakulärster Transport war die Rückführung des Arztes Dr. Mandrella, der im Frühjahr 1974 in den Tropen an dem wenig erforschten Lassa-Fieber erkrankte und dem durch den Transport in das tropenmedizinische Institut von Hamburg wahrscheinlich das Leben gerettet wurde (82).

Andere Organisationen (z.B. S.O.S.-Flug e.V., Tel.:089/3515151) sind in ähnlicher Weise bemüht, die Luftrettung zu betreiben.

6.1.6. Blut- und Medikamententransport

Eine besondere Bedeutung hat auch der Transport von Gewebe erlangt, sei es Blut oder Organe zur Transplantation. Bei ihnen kommt es besonders auf einen raschen Transport von Spender zu Empfänger an. Zum selben Aufgabenbereich gehört auch das Herbeibringen von Sera, Medikamenten, aber auch speziellen medizinischen Geräten oder ärztlichen Spezialisten. Voraussetzung ist natürlich auch hier wie bei allen anderen Bereichen der Luftrettung, daß eine suffiziente Organisation vorhanden ist.

6.1.7. Einsätze, die nur durch Hubschrauber gelöst werden können

Nicht vergessen darf man Situationen, in denen das

bodengebundene Rettungssystem a priori versagen muß. Dies sind z.B. Flutkatastrophen, Erdbeben, Einsätze auf See oder im Hochgebirge. Da in diesen Situationen keine Straßen (mehr) vorhanden sind, ist der Luftweg die einzige Möglichkeit zur Hilfeleistung. Aufgabe des Hubschraubers ist hier einmal das Aufsuchen von Verunglückten (Suchflüge), andererseits aber auch die vorher schon erwähnten und sich prinzipiell davon nicht unterscheidenden Primäreinsätze.

Für diese Fälle wurde bereits von Verkehrs- und Verteidigungsministerien gemeinsam ein Such- und Rettungsdienst (SAR) für Luftfahrzeuge geschaffen. Die Verpflichtung zur Schaffung dieser Organisation entstand aus der Mitgliedschaft in der internationalen Luftfahrtorganisation. Der in ständiger Bereitschaft stehende SAR (Startzeit ca. 3 bis 10 Minuten) kann zur Hilfeleistung auch bei anderen Notständen als der Luftfahrt herangezogen werden, wenn die Hauptaufgabe dadurch nicht wesentlich beeinträchtigt wird und akute Lebensgefahr besteht und geeignete Transportmittel des zivilen Rettungsdienstes nicht rechtzeitig zur Verfügung stehen. Die Hubschrauber (in der Hauptsache Bel UH-1-D) sind mit Führer, Mechaniker und Luftrettungsmeister besetzt. Die Zusammenarbeit der beiden deutschen SAR-Leitstellen Porz-Wahn (Tel.: 02203/63307-08) und Glücksburg (Tel.: 04631/8625) mit den zivilen Luftrettungsdiensten und den SAR-Leitstellen der Nachbarstaaten ist ausgezeichnet.

Für Notfälle, bei denen der Hubschrauber unbedingt not-

wendiges Mittel zur Rettung ist (z.B. Flutkatastrophe in Hamburg 1962), besteht also eine Organisation, die auch für den Krankentransport herangezogen werden kann. Von den 1971 und 1972 durchgeführten Einsätzen in diesem Bereich waren über 94 % Sekundärtransporte. Der Einsatz des SAR außerhalb des Luftfahrzeug-Rettungsdienstes wird aber auf Ausnahmefälle begrenzt bleiben, wenn andere Mittel nicht eingesetzt werden können (16, 35, 41, 71, 88).

6.2. Grenzen

6.2.1. Kosten

Die Hauptschwierigkeit bei einer für das Allgemeinwohl zwar notwendigen, als Bruttosozialprodukt aber kaum verbessernden Einrichtung ist immer die Deckung der Kosten. Der Hubschrauber ist nun ein sehr teures Rettungsmittel. Der Anschaffungspreis liegt bei mindestens 800.000.-- DM bis 1,6 Millionen DM. Wenn man umrechnet, könnte man dafür 15 bis 25 Notarztwagen (Rettungswagen) beschaffen. Auch die Unterhaltungskosten sind hoch: periodische Inspektionen -alle 100 Flugstunden erforderlich- kosten im Schnitt ca. 2,5 % des Neupreises, also 20 bis 40.000.-- DM. Eine Grundüberholung alle 600 Flugstunden kostet mehr als 100.000.-- DM. Hinzu kommen Treibstoff-, Materialkosten und Personalkosten für Piloten, Ärzte und Hilfspersonal, die durch den erforderlichen Schichtdienst einen erheblichen Umfang einnehmen (5,65,84). Die Frage, wieviel Geld ein Menschenleben wert ist, wird

nicht nur vom Arzt mit der Feststellung beantwortet werden müssen, daß alles getan werden muß, um ein Menschenleben zu retten; koste es was es wolle. Aber auch ein Arzt muß sich der Verhältnismäßigkeit der Mittel bewußt sein und darf sich seiner volkswirtschaftlichen Verantwortung nicht entziehen.

6.2.2. Begrenzte Einsatzmöglichkeit des Hubschraubers

6.2.2.1. Nacht

Bei Nacht ist ein Transport in der Regel nur von befeuertem zu befeuertem Platz möglich. Über diese Einrichtung verfügt der Landeplatz der Universitätsklinken Mainz. Bei Plätzen ohne Lichtenanlage muß die Polizei bei Nacht eine Befeuerung mit Einsatzfahrzeugen errichten.

Obwohl nach § 34 der Luftverkehrsordnung vom 10.10.1963 bei Such- und Rettungsflügen von geltenden Bestimmungen abgewichen werden könnte, entbindet das nicht von der Notwendigkeit, das Einsatzrisiko möglichst gering zu halten. Einen Piloten bei Nacht zu einer Außenlandung in unbekanntem Gelände zu bewegen, wie dies ja für Primärtransporte notwendig wäre, ist verantwortungslos (5,24,26,27,72).

6.2.2.2. Wetter

Dasselbe gilt auch bei schlechten meteorologischen Voraussetzungen. Bei Bodennebel z.B. ist es einem Hubschrauber grundsätzlich unmöglich zu starten und zu landen. Und wie nachts auch, bilden nicht kalkulierbare Hindernisse (wie z.B. die bei fast jeder Straße

vorhandenen Leitungen) bei schlechtem Wetter ein für Primäreinsätze nicht zu verantwortendes Risiko. Bei den durchgeführten Kurzzeitversuchen war der Hubschrauber im Mittel zu etwa 15 % der vorgesehenen Zeit durch schlechtes Wetter nicht einsatzbereit (5, 74, 77).

6.2.2.3. Reparatur und Inspektionen

Die Einsatzzeit von Hubschraubern wird weiter eingeschränkt durch die regelmässigen Inspektionen und etwa anfallende Reparaturen. Dies ist bei den anderen Rettungsmitteln natürlich auch der Fall, wenn auch nicht in diesem Maße. Denn an Fluggeräte müssen sehr hohe Anforderungen für Wartung und Reparatur gestellt werden, um das Risiko möglichst gering zu halten.

Allein aus diesen objektiv nicht zu vermeidenden Einschränkungen der Einsatzfähigkeit von Hubschraubern ergibt sich, daß das bodengebundene Rettungswesen vollständig ausgebaut sein muß, bevor der Luftweg eine sinnvolle Rolle spielen kann.

6.2.2.4 Startzeit

Jedes Fluggerät benötigt einige Zeit, bevor es sich vom Boden erheben kann. Einerseits müssen die Motoren warm laufen, andererseits muß anhand einer mehr oder weniger langen Checkliste die Funktion des Fluggerätes ein letztes Mal überprüft werden. In der Praxis hat sich aber ergeben, daß der Hubschrauber meist startklar ist, bis der Arzt, der sich ja notwendigerweise am Klinikbetrieb beteiligen muß, zu dem Hubschrauber ge-

eilt ist (80).

6.2.2.5. Fehlende Landemöglichkeit

In durchschnittlich 3 % der Fälle hatte der Hubschrauber bei den früheren Kurzzeitversuchen keinen Landeplatz in der Nähe des Unfallgeschehens finden können (5, 74, 77).

Wenn auch manche aufgrund ihrer Praxis dieser Tatsache widersprechen (19), so bleibt zumindest die theoretische Überlegung, daß ein Hubschrauber in manchen Gebieten einfach nicht landen kann - sei es, daß der Boden durch Hindernisse wie Bäume oder Häuser keine Landefläche bietet, oder aber einfach zu stark geneigt ist.

6.2.2.6. Fehlende Organisation

Die Einsatzfähigkeit der Hubschrauber wurde in den bisherigen Versuchen in erheblichem Maße durch Fehlorganisation und mangelnde Koordinierung eingeschränkt. Noch nicht einmal für das bodengebundene Rettungssystem besteht eine einheitliche Organisation, angefangen vom Meldesystem bis zur zentralen Leitstelle, zur Koordinierung zwischen den einzelnen Organisationen. Es ist unmöglich, die Flugrettung optimal zu nutzen, wenn die Voraussetzungen zur einheitlichen Steuerung aller Rettungsmittel eines Bereiches nicht geschaffen sind (Abb.13).

Dies wurde auch bereits von der Bundesregierung (48)

und einigen Landesregierungen (11, 58) erkannt, wenn auch die Durchführung notwendiger Maßnahmen sehr zögernd erfolgt. Hier soll kurz als Beispiel die Neuordnung des Rettungswesens in Bayern beschrieben werden (11,12):

Der Rettungsdienst wurde bis 1974 vom Bayrischen Roten Kreuz, vom Arbeiter-Samariter-Bund, der Deutschen- Lebensrettungs-Gesellschaft, der Johanniter-Unfallhilfe und dem Maltheser-Hilfsdienst im freiwilligen Dienst durchgeführt. Das bayrische Gesetz über den Rettungsdienst vom 11.1.1974 überträgt den Rettungsdienst als staatliche Aufgabe den Landkreisen und kreisfreien Gemeinden zur Erfüllung im Auftrag des Staates. Da die Organisation des Rettungsdienstes durch neu geschaffene Rettungsbezirke geprägt ist, müssen sich die betroffenen Landkreise und Gemeinden zu Rettung-Zweckverbänden zusammenschließen. Den Rettungszweckverbänden obliegt die eigentliche Sorge für den Vollzug des Gesetzes, das nur diesen Teil der Rettungskette -eben die Organisation und Finanzierung des Rettungsdienstes- regelt. Sie übertragen die Durchführung den bisher bewährten Organisationen und koordinieren deren Tätigkeit. Durch die Anerkennung des Rettungsdienstes als öffentliche Aufgabe muß der Staat auch die finanzielle Regelung tragen. Er übernimmt die Neuananschaffungskosten, während die laufenden Kosten durch Beförderungsentgelte gedeckt werden sollen. Das Ziel des Gesetzes ist neben einer Verbesserung (z.B.

durch Vorschreiben von Krankenwagen nach DIN 75080 und Ablösung der ehrenamtlichen Helfer durch intensiv geschulte Rettungssanitäter) und Verstärkung (vor allem durch Schaffung eines gleichmässigen Netzes für Stadt und Land) eine Koordinierung des Rettungsdienstes.

Die durch Verordnung geschaffenen Rettungsdienstbereiche erhalten eine Rettungsleitstelle, der die im Bereich vorhandenen Rettungswachen zugeordnet werden. Den Leitstellen können Bettennachweiszentralen und ärztliche Bereitschaftsdienste angeschlossen werden (Abb. 14 u. 15).

Von dem Gesetz nicht erfaßt sind andere Bereiche der Rettungskette, wie z.B. der Bereich des Notrufes, d.h. der optimalen Übermittlung jeder Notfallsituation. Der Rettungsdienst in Rheinland Pfalz wurde durch das Landesgesetz vom 12. Dezember 1974 in ähnlicher Weise geregelt. Es wurden 18 Rettungsdienstbereiche mit Rettungsleitstellen und dazugehörigen Rettungswachen geplant (Abb.16). Vereinzelt wurde der münzfreie Notruf eingeführt, aber viele Ortsnetze besitzen auch hier noch nicht den einheitlichen Notruf 110, wie der Zeitungsausschnitt in Abb. 17 erschreckend dokumentiert.

6.2.3. Nebeneffekte des Lufttransportes

Der Lärm des Hubschraubers ist nicht nur eine erhebliche Belastung für die Umwelt, er kann auch -trotz Verwendung eines Hörschutzes- für den Notfallpatienten eine vegetative Belastung darstellen. In Bereichen

zwischen 0,1 und 100 Hertz werden Schwingungen in der Hauptsache als Vibrationen wahrgenommen. Je höher die Vibrationsamplitude, um so unangenehmer und für einen Verletzten beeinträchtigender werden sie. In dem Mainzer Versuch mit der Aluette III wird über Zugluft berichtet, die sich recht störend auswirkte. Ein weiteres Problem des Fliegens ist die Luftkrankheit: vor allem bei Schlechtwetterflügen, d.h. Flügen mit Windgeschwindigkeiten über 10 Knoten, können besonders durch Vertikalbeschleunigungen infolge der Einzelreize bei vegetativ empfindlichen Symptome der Luftkrankheit auftreten. Die Luftkrankheit kann dann zur Verschlimmerung schon bestehender Krankheiten (z.B. Angina pectoris, Hypertonie, Ulcus ventriculi usw.) führen. In einzelnen Fällen muß deshalb der Patient Antiemetika vor dem Flug erhalten. Genauso kann die Luftkrankheit aber auch den mitfliegenden Arzt befallen, was zu seiner Handlungsunfähigkeit führen kann.

Kontraindikationen für den Hubschraubertransport bis 500 m Höhe eines Notfallpatienten in Bezug auf seine Erkrankungen sind nicht zu nennen, wenn auch bestimmte Krankheiten (neben der Luftkrankheit) besondere Maßnahmen erfordern. So sollte z.B. bei psychisch Kranken und auch beim Diabetes mellitus (zur Verhinderung einer vermehrten Adrenalinausschüttung) ausreichend sediert werden (5,7,20,36, 37).

6.2.4. Gefahren des Lufttransportes

Am 17. August 1971 stürzte der Rettungshubschrauber "Christoph I" bei München ab. Der Arzt Dr. Joachim Guskat kam ums Leben. Auch der bald darauf angeschaffte Rettungshubschrauber "Christoph II" stürzte am 2. Oktober 1975 ab, nachdem die Rotorblätter einen Maibaum gestreift hatten. Dr. Carsten Wiese und der Sanitäter Dieter Schuster fanden den Tod. Diese tragischen Unglücksfälle machten die Gefahren der Luftrettung für die Insassen deutlich. Man fragt sich danach, ob die Luftrettung zu große Risiken mit sich bringt. Alle Beteiligten erklärten sich aber nach diesen Unglücken spontan dazu bereit, ihre ganze Kraft auch weiterhin diesem Luftrettungsdienst zu widmen, weil er in weit größerem Umfang als manch andere Einrichtung der Notfallhilfe dem Notfallpatienten Rettungschancen bietet (80).

Aber auch für die Umstehenden besteht Gefahr durch Haupt- und Heckrotor (Abb. 18 u. 19). Die einzige Möglichkeit zur Verringerung dieser Gefahren besteht einerseits in der Aufklärung der Bevölkerung, andererseits in der Verbesserung der Hubschrauber. Zur Verringerung der Gefahren sollte immer der Sichtkontakt mit dem Piloten beim Nähern des Hubschraubers gesucht werden. In der Regel sollte auch das Ein- und Aussteigen und vor allem das Be- und Entladen bei stehenden Rotoren vorgenommen werden.

6.2.5. Medizinische Versorgung im Hubschrauber

Aus medizinischer Sicht wurde in der DIN-Norm für Krankenwagen eine Minimalforderung geschaffen, wie groß das Platzangebot in einem Rettungswagen sein muß, um den Notfallpatienten ärztlich versorgen zu können. Ein Rettungshubschrauber muß in seinen Dimensionen selbstverständlich dieser DIN-Norm entsprechen, um auch in ihm einen Patienten optimal behandeln zu können. Bei den bisher verwendeten Hubschraubern ist dies nicht der Fall. So sind bei der BO 105 große Bereiche des Patienten dem Arzt nicht zugänglich. Sie hat allerdings den Vorteil, daß sie in ihren Außendimensionen klein genug ist für Überall-Landungen (Abb.20). Die Bell UH 1-D ist dafür schon zu groß, auch der Lärm dieser Maschine ist größer. Die Alouette III hat den großen Nachteil, daß der Arzt neben dem Kopf des Notfallpatienten sitzt (Abb.21). Auch die Kosten der verschiedenen Maschinen fallen recht unterschiedlich aus (19, 80, 81). Diese kurzen Beispiele machen deutlich, daß es den optimalen Rettungshubschrauber noch nicht gibt. An die Industrie muß die Forderung gerichtet werden, ihn in Zusammenarbeit mit Ärzten zu entwickeln.

Bei Flächenflugzeugen scheint die Falcon Mystère 20 für Patiententransporte besser geeignet (Normtrage, Zugänglichkeit) als die Lear 24 D (Abb.22), aber auch diese könnte zum Transport eines Schwerverletzten optimal ausgerüstet werden.

6.2.6. Lärmbelästigung der Umwelt

Fluglärm ist eine erhebliche Belastung für die Umwelt. Auch dieser Punkt muß bei der Diskussion um die Luftrettung beachtet werden. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Anlage der Start- und Landeplätze. Ob der Dachlandeplatz oder ein Landeplatz auf dem Boden gewählt wird, muß sicher im Einzelfall entschieden werden. Beide haben sich bewährt. Einig ist man sich aber darüber, daß der Landeplatz in unmittelbarer Nähe der Klinik angelegt sein muß unter größtmöglicher Schonung der lärmempfindlichen Teile des Krankenhauses (19, 74, 80).

7. Schlußfolgerungen

7.1. Die Dokumentation der Flugbewegungen auf dem Hubschrauberlandeplatz West der Universitätskliniken Mainz zeigt, daß die Luftrettung sich ihren Platz im Rettungswesen erobert hat. Die rasche Entwicklung, die vor 5 Jahren nur erhofft, aber kaum erwartet wurde, beruht auf den vielen Verbesserungen und Möglichkeiten, die der Einsatz von Hubschraubern dem Rettungswesen bringt. Die Luftrettung muß heute von jedem Krankenhausträger in die Planung einbezogen werden, d.h. ein Landeplatz an jeder Klinik ist zu fordern. Nur dadurch kommt die Verbesserung der medizinischen Versorgung durch den Einsatz von Hubschraubern der ganzen Bevölkerung zugute. Für kleinere Krankenhäuser eröffnet sich dadurch die Möglichkeit der schonenden

Verlegung von Patienten in Spezialzentren oder zu speziellen Diagnose- oder Behandlungsverfahren. Für Schwerpunktkliniken entsteht durch die Einrichtung eines Landeplatzes eine Mehrbelastung, die nicht außer acht gelassen werden darf. Für die Mainzer Universitätskliniken ergibt sich bei der Verwendung von Hubschraubern ein Einzugsgebiet von etwa 70 km. Fast zwei Drittel der nach Mainz gebrachten Patienten haben traumatisch bedingte Verletzungen, sodaß sich vor allem für die Chirurgische Klinik eine Mehrbelastung ergibt. An zweiter Stelle stehen in Mainz mit etwa 15 % der Patienten, die zur hyperbaren Oxygenationsbehandlung gebracht werden. Die Effektivität der Druckkammer hat sich dadurch wesentlich verbessert.

7.2. Die Nachteile und Grenzen des Hubschraubers müssen abgebaut werden. Die Forderungen, die aufgestellt werden, um den Helikopter optimal einzusetzen und die Relation von Effektivität zu Aufwand möglichst positiv zu gestalten, beziehen sich auf zwei Bereiche:

1. die Organisation des Rettungswesens und
2. die Konstruktion und Ausrüstung eines Hubschraubers bzw. Flächenflugzeuges.

Bei der Organisation des Luftrettungsdienstes muß folgendes beachtet werden (7,11,13,18,23,32,53,58, 59,72):

- a) Die Luftrettung kann nur ein integrierter Bestandteil eines einheitlichen koordinierten Rettungswesens sein.

sens sein, dessen Basis der voll ausgebaute straßen-
gebundene Rettungsdienst mit entsprechendem einheit-
lichen Leitsystem bildet.

- b) Es ist unabdingbar notwendig, daß bei jedem Einsatz ein(Flug-) Notfallarzt, oder besser ein Arzt und ein Rettungssanitäter (Flugretter) mitfliegt. Der Arzt sollte nicht nur in den ärztlichen lebensrettenden Sofortmaßnahmen geschult sein, sondern auch besonders gute flugmedizinische Kenntnisse besitzen. Auch der Rettungssanitäter sollte über flugmedizinische Besonderheiten unterrichtet sein und, wie der Arzt auch, Grundsätze des Funkverkehrs und der Navigation kennen.
- c) Rettungshubschrauber müssen (wie alle Rettungsmittel) aus personellen und materiellen Gründen einer leistungsfähigen Klinik angegliedert sein. Das Personal bedarf in der einsatzfreien Zeit einer ständigen Weiterbildung, um die notwendige fachliche Qualifikation sicherzustellen.
- d) Um das Zeitintervall zwischen Alarmierung und Abflug möglichst kurz zu halten, muß der Helikopter in unmittelbarer Krankenhausnähe stationiert sein. Ein zu - gelassener Sonderlandeplatz muß hier eingerichtet werden.
- e) Bei allen Schwerpunktkrankenhäusern müssen, bei den anderen Kliniken sollten Landemöglichkeiten geschaffen werden, die den Vorschriften entsprechen. Sie müssen den Notfallaufnahmen möglichst naheliegen. Es sollte aber darauf geachtet werden, daß die Lärmbelästigung lärmempfind-

licher Krankenhausbereiche gering gehalten wird. Dachlandeplätze haben sich bewährt. Da sie jedoch nicht bei jeder Witterung anzufliegen sind, muß ein Ausweichplatz vorhanden sein.

- f) Um die Zeit zwischen Notfallereignis und Eintreffen eines Rettungsmittels möglichst kurz zu halten, bedarf es eines einwandfrei arbeitenden Alarmierungssystems. Damit die Notfallmeldung in kürzester Zeit zu einer Rettungsleitstelle gelangen kann, ist ein münzfreier einheitlicher Notruf (z.B.110) zu schalten.

Notrufsäulen sind an allen Autobahnen und Landstraßen, an denen es geboten erscheint, einzurichten. Die Rettungsleitstellen müssen aber auch mit allen am Rettungssystem angeschlossenen Institutionen und Einsatzmitteln, wie auch mit den benachbarten Rettungsleitstellen, über Telefon und Funk (getrenntes Flugfunk- und Bodenfunksystem) verbunden sein. Die Schaffung von Rettungsleitstellen, die in zunehmendem Maße durch die Rettungsgesetze der Länder vorgesehen sind, darf nicht länger auf sich warten lassen. Da die Hubschrauber keine eigenständige Einrichtung sind, sondern Bestandteil des gesamten Rettungsdienstes, werden sie einer Leitstelle zugeordnet. Die Leitstelle koordiniert den Einsatz der Rettungsmittel und entscheidet, welches Rettungsmittel eingesetzt wird. Allgemeine standardisierte Verabredungen über den Ablauf der Rettungseinsätze sind zu treffen.

- g) Der Einsatzbereich von Rettungsleitstellen darf nicht auf regionale Bereiche beschränkt bleiben, sondern sollte großräumige Verkehrszusammenhänge berücksichtigen und in jedem Fall mehrere Funkverkehrskreise/relais umfassen, um auch die durch die Luftrettung gegebenen Möglichkeiten des größeren Einsatzradius zu nutzen. Der Einsatzradius eines Hubschraubers zu Primäreinsätzen sollte aber nicht mehr als maximal 50 bis 60 km betragen.
- h) Die Rettungsleitstellen sollten von einer Belastung durch Sekundär- und Sachtransporte freigehalten werden. Die Organisation dieser Einsätze könnte von der unter 6.3. vorgeschlagenen Zentrale übernommen werden.
- i) Die bisher bestehenden und miteinander konkurrierenden Luftrettungsunternehmen (z.B.: DRF e.V., SOS-Flug e.V., Deutsche Flughilfe e.V., Ambulanzfluggruppe Rothenburg/Tauber, Deutsche Flugrettung München) müssen einer zentralen Organisation zu einer Zusammenarbeit angeschlossen werden (s.6.3.). Es ist nicht tragbar, daß mehrere Organisationen zum Teil gegeneinander arbeiten, und dabei oft bereits gewonnene Erfahrungen nicht berücksichtigen.

Im Hinblick auf Konstruktion und Ausrüstung eines Rettungshubschraubers werden folgende Anforderungen gestellt (7, 32, 50, 55, 86):

- a) Große Flugsicherheit mit Einsatzfähigkeit unter schwierigen Verhältnissen (z.B. zwei Turbinen, evtl. Blind-

flugeinrichtung).

- b) Kurze Startzeit, ausreichende Fluggeschwindigkeit, Wenigkeit mit Landemöglichkeit unter erschwerten Bedingungen (Schräglandung).
- c) Geringstmögliche Lärm- und Vibrationerscheinungen.
- d) Hochliegender Haupt- und Heckrotor; kleiner Radius der Rotorblätter.
- e) Die Größe des Transportraumes sollte der DIN-Norm für Krankenwagen entsprechen, d.h.: Länge 265 cm, Breite 150 cm, Höhe 130 cm.
- f) Im Transportraum müssen zwei Sitzgelegenheiten mit Sicherheitsgurten für den Arzt und Helfer vorhanden sein; davon eine am Kopfende des Patienten. Zwischen dem Piloten, dem Arzt und dem Rettungssanitäter muß eine ununterbrochene Verständigung über eine Gegensprechanlage sichergestellt sein.
- g) Der Arbeitsraum muß mit einer zugfreien Belüftungsanlage versehen sein. Er muß auf mindestens 18°C erwärmt werden können. Die Aufheizzeit sollte nicht länger als etwa 10 Minuten betragen.
- h) Die Trageeinrichtung muß so beschaffen sein, daß die zur Zeit unterschiedlichen Tragen unter Verwendung einer Vacuummatratze ungehindert eingeschoben und fixiert werden können. Sie muß Oberkörper-tief-lagerung vom Kopfende aus leicht verstellbar ermöglichen mit Neigungswinkel zwischen 5° und 15°.

- i) Die Trage, wie auch die gesamten Innenflächen einschließlich aller Einbauten und des gleitsicheren Bodenbelages sind für eine Reinigung leicht zugänglich, abwaschbar und für eine Desinfektion geeignet zu gestalten.
- j) Eine Infusionshalterung muß so angebracht sein, daß mit den Infusionsschläuchen beide Arme des Patienten zu erreichen sind. Der Flüssigkeitsspiegel der Infusionsflüssigkeit soll mindestens 60 cm über der Tragenoberfläche sein.
- k) Ein Punktscheinwerfer muß so montiert werden, daß damit überall am Patienten eine Kreisfläche von etwa 10 cm Durchmesser beleuchtet werden kann.
- l) Zur Unterbringung der Ausrüstung ist der benötigte Raum vorzusehen. Die Halterungen sind so zu gestalten, daß alle unterwegs benötigten Bestandteile vor und während des Fluges leicht herausgenommen werden können.
- m) Die Ausrüstung sollte folgende Dinge umfassen:
Sauerstoffinhalationseinrichtung, Absauggerät, Frischluftbeatmungsgerät Blutdruckmeßgerät, Infusionsmittel und Infusionsbesteck, chirurgisches Taschenbesteck (für Venenfreilegung, Blutstillung, Notpleuradrainage), Intubationsbesteck, Notfallmedikamente mit Injektionsmaterial, Verbandmaterial, Fixationsmaterial, EKG-Sichtgerät, Defibrillator mit Schrittmacher, Mangensonden, allgemeine Pflegeutensilien (z.B. Wolldecke, Ohrenlärmschutzkappe und Sonnenbrille für den

Patienten, Nierenschale usw.), Vacuummatratze.

Alle Teile der Ausrüstung müssen für den Patienten aller Altersklassen verwendbar und für den Flugbetrieb geeignet und zugelassen sein.

7.3. Um die Luftrettung außerhalb der von den regionalen Rettungsleitstellen koordinierten Einsätze zu verbessern und diese von unnötigen Belastungen freizuhalten, muß durch staatliche Kooperation eine zentrale Organisation geschaffen werden, die der Zusammenarbeit der bestehenden Vereine und Gruppen unter Mitarbeit von Ärzten dient. Biesing schlägt z.B. eine Bundesanstalt für Flugrettung vor (8).

Dürner und Frey arbeiten an einem Modell für Leitstellen der Flugkoordination (27). Bestehende Einrichtungen und Kommunikationsmittel (z.B. der Deutschen Lufthansa und des SAR) sollen dabei sinnvoll genutzt werden. Dies muss bald verwirklicht werden, solange sich die Flugrettung noch in der Aufbauphase befindet.

Die Aufgabe dieser Organisation ist 1. die Durchführung von ärztlich verordneten Sekundärtransporten, von Repatriierungsflügen und von eiligen Transporten von Blutkonserven, Medikamenten, Organen zu Transplantationen und auch Ärzten. Für die Durchführung wäre eine Schaffung einer oder mehrerer Alarmzentralen mit allen Kommunikationsmitteln notwendig. Ebenso wäre die Anschaffung mindestens eines fest ausgerüsteten Ambulanzflächenflugzeuges notwendig. Dieses könnte auch zur 2. Katastrophenhilfe im Ausland eingesetzt werden. Um das Luftrettungs-

wesen kontinuierlich zu verbessern, muß 3. Grundlagenforschung betrieben werden, die von dieser Organisation koordiniert bzw. betrieben werden könnte.

8. Zusammenfassung

Es wurde mit Hilfe einer Statistik der Hubschrauberlandungen auf dem Landeplatz West der Universitätsklinik Mainz die rasche Entwicklung der Luftrettung dokumentiert. Innerhalb der letzten vier Jahre hat sich die Zahl der Flugbewegungen verfünffacht. Etwa 91 % der Landungen vom 1.1.1972 bis zum 30.9.1975 dienten dem Patienten- oder Blut- und Medikamententransport. Davon waren 80 % bedingt durch den Antransport eines Patienten aus einem Umkreis bis etwa 70 km. Traumatisch bedingte Verletzungen und Gasbrand sind die häufigsten Erkrankungen der antransportierten Patienten. 15 % dienten dem Abtransport von Patienten in meist mehr als 70 km entfernte spezielle Behandlungszentren. Blut- und Medikamententransporte machten 5% aus.

Eine Zusammenstellung der Möglichkeiten und Grenzen der Luftrettung wurde anhand der Literatur im nächsten Abschnitt gegeben. Hierbei wird auch auf die heute technisch gelöste Möglichkeit von Ferntransporten mit dem Notarzt-Jet eingegangen.

Im darauffolgenden Schritt wurden Kriterien gesucht, wie die Möglichkeiten der Luftrettung optimal genutzt

und die Nachteile abgebaut werden können. Dazu wurden die Forderungen aufgestellt, die den heutigen Richtlinien zur Eingliederung der Luftrettung in das Gesamt-Rettungswesen entsprechen und die die Verwendung von Helikoptern effektivieren. Sie beziehen sich also einerseits auf die Verbesserung des Organisatorischen im Gesamttrettungswesen, andererseits auf die Verbesserungen, die bei dem Bau eines speziellen Rettungshubschraubers beachtet werden müßten.

Weiter wurde festgestellt, daß die Verwendung der Luftrettung nicht bei der Eingliederung in das bündengebundene Rettungssystem halt machen darf, sondern daß unter Mitarbeit von Ärzten und unter staatlicher Leitung bzw. Leitung des Roten Kreuzes ein zentraler Verband geschaffen werden muß, dem die existierenden privaten Luftrettungsunternehmen zur Zusammenarbeit angegliedert werden. Ein solcher Dachverband dient der Organisation von Sekundärtransporten, Repatriierungsflügen und Bluttransporten. Er kann auch die Grundlagenforschung und die Einsatzleitung in Katastrophenfällen übernehmen.

9. Literaturverzeichnis

- 1.) ADAC: Exposé zur öffentlichen Anhörung zum Unfallrettungsdienst des Verkehrsausschuß des Deutschen Bundestages.
München (1971).
- 2.) ADAC: Rettungshubschrauber-Einsatzstatistik des Jahres 1974.
München (1975).
- 3.) AHNEFELD, F.W. et al.: Akute Elementargefährdung - der Notfallpatient.
Jaques Pfrimmer-Gedächtnis-Stiftung Erlangen (1974).
- 4.) AHNEFELD, F.W.: Definition, Bedeutung und Methoden der Wiederbelebung in:
Lehrbuch der Anaesthesiologie, Reanimation und Intensivtherapie,
Springer-Verlag
Berlin - Heidelberg - New York
3. Auflage (1972).
- 5.) AHNEFELD, F.W.: Der Einsatz von Hubschraubern bei der Erstversorgung und dem Transport von Notfallpatienten.
DRK-Schriftenreihe Nr. 42, (1970).
- 6.) AHNEFELD, F.W. et al.: Die Zusammenarbeit der Rettungsorganisationen mit den Kliniken.
DRK-Schriftenreihe Nr. 46, 128, (1971).
- 7.) AHNEFELD, F.W. et al.: Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen - Empfehlungen.
Anaesthesiologie und Wiederbelebung 76, (1973).
- 8.) AHNEFELD, F.W.: Notfallpatient, Rettungsdienst und Rettungskette.
Vortrag beim internat. Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen Mainz (1972).
- 9.) BARK, J.: Unfallrettungsdienst durch Hubschrauber
Der Anaesthesist 9, 355 (1960).
- 10.) BAUER, E.: Alarmzentrale für Luftrettung arbeitet mit grossem Erfolg.
Meldung der Nachrichtenagentur Reute Nr. 35 vom 3.5.1973

- 11.) BAYRISCHES STAATS-MINISTERIUM DES INNERN: Neuordnung des Rettungsdienstes in Bayern.
München (1974).
- 12.) BERGER, K.: Das Bayrische Rettungsdienstgesetz.
Wiss. Informationen Fresenius,
Beiheft 3, 59 (1973).
- 13.) BIESING, CH.: Luftrettung in der Bundesrepublik Deutschland - das Stadium der Modellversuche ist beendet.
Deutsches Ärzteblatt 33, 2311 (1975).
- 14.) BÜHLER, F.: Die Schweizer Rettungsflugwacht.
Vortrag beim int. Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 15.) BÜHLER, F.: Medical and Technical Aspects of Rescue and Survival of Astronauts in high Mountain and Mountainous Remote Areas.
Mitteilungsblatt des SRWF 4, 3 (1971).
- 16.) BURGHART, H.: Einsatz von Hubschraubern im Katastrophenschutz und Rettungsdienst in der BDR.
Vortrag beim int. Symposium über Mobile Intensivpflegeeinheiten.
Mainz (1973).
- 17.) BURGHART, H.: Medical Aspects of Rescue Operations by Helicopters.
Vortrag in Los Angeles am 20.1.1975.
- 18.) BURGHART, H.: Organisation und Erfahrungen des Hubschrauberrettungsdienstes in München.
Wiss. Informationen Fresenius,
Beiheft 3, 53 (1973).
- 19.) BURGHART, H.: bei der Podiumsdiskussion der Fortbildungsveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie.
Darmstadt, 8.5.1974.
- 20.) DANGEL, P.: Auswirkungen des Lufttransportes auf Verletzte und Kranke.
Vortrag beim int. Symposium über Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 21.) DE DANSKE REDINGSKORPS FALCK ZONEN: Falck in Dänemark.
Kopenhagen (1972).

- 22.) DEUTSCHER VERKEHRS- SICHERHEITSRAT: Mehr Sicherheit auf unseren Straßen.
Bonn - Bad Godesberg (1973).
- 23.) DICK, W. et al.: Die Funktion eines koordinierten Hubschrauberrettungsdienstes.
Vortrag beim int. Symposium über mobile Intensivpflegeeinheiten.
Mainz (1973).
- 24.) DÖLP, R. et al.: Möglichkeiten und Grenzen des Hubschraubereinsatzes.
DRK-Schriftenreihe 46, 48 (1971)
- 25.) DORN, W.: Katastrophenschutz im Frieden und im Verteidigungsfall.
Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz, Schriftenreihe 2, 97 (1972)
- 26.) DROH, R. et al.: Der Hubschraubertransport von Notfallpatienten.
Der Anaesthesist 19, 66 (1970).
- 27.) DÜRNER, P. et al.: Probleme bei medizinischen Flugleitungen von erkrankten Fluggästen.
Der Anaesthesist, 25, 40 (1976).
- 28.) FAGERLUND, B.: A Communication Set Up For Air Sea and Ground EMS.
Gastvorlesung an der Universitätsklinik Mainz am 25. Februar 1976
- 29.) FEDER: Einsatzbericht des Hubschraubertest vom 11.8.1967 bis zum 1.9.1967.
Frankfurt (1967).
- 30.) FISHER, B.: The Use of Helikopters in Great Britain for Search and Rescue.
Vortrag beim int. Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 31.) FLUME, W.: Technische Hubschrauberprobleme.
Mitteilungsblatt der Deutschen Gesellschaft für Hubschrauberwendung und Luftrettungsdienst e.V.
3, 10 (1972).
- 32.) FREY, R. et al: Empfehlungen des int. Symposions über mobile Intensivpflegeeinheiten und Notfallmedizin.
Mainz (1973).
- 33.) FREY, R.: Hubschrauber ergänzt das Netz von Notarztwagen.
Mainzer Allgemeine Zeitung 14.8.1971

- 34.) FREY, R. et al.: Reanimation - Diagnostik und Therapie des Notfalls am Arbeitsplatz. Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Präventivmedizin 8, 157 (1974). Dort weitere Literatur.
- 35.) GANITTA, G.: Heeresfliegererfahrungen im Luftrettungsdienst. Vortrag auf dem int. Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen. Mainz (1972).
- 36.) GARBE, J.: Vibration und ihre Wirkung auf den Menschen im Flugbetrieb. Wehrdienst und Gesundheit 16, 27 (1968).
- 37.) HAGELSTEN, J. et al.: Medizinische Probleme beim Lufttransport Kranker und Verletzter. Der Anaesthetist 12, 271 (1963).
- 38.) HERZOG, W.: Möglichkeiten des Einsatzes von Ärzten im Rettungswagen. DRK-Schriftenreihe 46, 122 (1971).
- 39.) HOSSLER, G. et al.: Medizinische Anforderung an den Lufttransport von Notfallpatienten. Vortrag beim int. Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen. Mainz (1972).
- 40.) JENNY, E.: Die Hubschrauberwindenabseilung mit der Alouette III. Wehrmed. Mschr. 2, 39 (1974).
- 41.) JESSEN, K. et al.: The search and rescue service in Denmark - medical point of view. Vortrag beim int. Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen. Mainz (1972).
- 42.) JESSEN, K. et al.: Der S-61 Hubschrauber als mobile Intensivpflegereinheit. Vortrag beim int. Symposium über mobile Intensivpflegereinheiten. Mainz (1973).
- 43.) KAPFHAMMER, V. et al.: Jahresbericht über den Einsatz des Notarztwagens in Kaiserslautern. Münchener Med. Wochenschrift 50, 2205 (1974).
- 44.) VON KOENIG, I.: Der Hubschraubernotfallrettungsdienst - eine Aufgabe für Luftfahrt-

unternehmen!
Vortrag beim int. Symposion über
die Möglichkeiten des Helikopters
im Rettungswesen.
Mainz (1972).

- 45.) KOLM, H.:
Alpiner Flugrettungsdienst in
Oesterreich.
Vortrag beim int. Symposion über
die Möglichkeiten des Helikopters
im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 46.) KUGLER, G.:
Experience with Rescue Helicopters
in the Federal Republic of Germany.
Vortrag in Los Angeles am 20.1.1975.
- 47.) KUGLER, G.:
Kostenaspekte im Hubschraubereinsatz.
Vortrag beim int. Symposion über
Möglichkeiten des Helikopters im
Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 48.) LAURITZEN, L.:
Mehr Sicherheit auf unseren Straßen
Das Verkehrssicherheitsprogramm der
Bundesregierung.
Bonn (1973).
- 49.) LICK, F.:
Ärztliche Nothilfe bei Unfällen.
Münchener Med. Wochenschrift 7,
340 (1969).
- 50.) LINDE, H. et al.:
Untersuchungen über Transport- und
Arbeitsraum sowie medizinische Aus-
rüstung eines Rettungshubschraubers.
Vortrag beim int. Symposion über die
Möglichkeiten des Helikopters im
Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 51.) LONGMORE, J.:
A Study of Various Systems of Air-
Transportation of Casualties and
Patients. - Air Ambulances.
International Police Association
Study Tour.
London (1974).
- 52.) LUFT-TRANSPORT-DIENST-
GmbH:
Erfahrungsbericht über die Luft-
rettungswacht Baden-Württemberg
vom 30.7. bis 29.8.1971.
Stuttgart (1971).
- 53.) LÜTTGEN, R.:
Die Rolle des Rettungshubschraubers
im integrierten Rettungsdienst.
Vortrag beim int. Symposion über
die Möglichkeiten des Helikopters
im Rettungswesen.
Mainz (1972).

- 54.) LÜTTGEN, R.: Systematik des Rettungsdienstes.
DRK-Schriftenreihe 46, 170 (1971).
- 55.) LÜTTGEN, R.: Vorstellungen des Normenausschusses
über die Eigenschaften eines Rettung-
hubschraubers.
Vortrag beim int. Symposium über die
Möglichkeiten des Helikopters im
Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 56.) MELTEIG, A.: Der Rettungsdienst in Norwegen.
Vortrag beim int. Symposium über
die Möglichkeiten des Helikopters
im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 57.) MILLS, F. J.: American experiences with airtrans-
portation of victims in Vietnam.
Vortrag beim int. Symposium über
die Möglichkeiten des Helikopters
im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 58.) MINISTERIUM DES INNERN
DES LANDES RHEINLAND-
PFALZ: Informationsschrift zum Rettungsdienst.
Mainz (1975).
- 59.) MÜHLBAUER, G.: Wege der Realisierung.
DRK-Schriftenreihe 46, 192 (1971).
- 60.) NAUMANN, J.: Hubschraubereinsatz in der Luftwaffe.
Jahrbuch der Luftwaffe 8, 90 (1971).
- 61.) NEY, R.: Erfahrungen bei 1000 Hubschrauber-
einsätzen zum Transport von Not-
fallpatienten.
Vortrag beim int. Symposium über
die Möglichkeiten des Helikopters
im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 62.) N. N.: Dädalus.
Brockhausenzyklopädie 4, 413 (1969).
- 63.) N. N.: Die Luft hat Balken.
Euromed 11, 493 (1974).
- 64.) N. N.: Die Organtransporte nehmen weiter zu.
Mitteilungsblatt der Schweizerischen
Rettungsflugwacht Nr. 3 (1971).
- 65.) N. N.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des
Hubschraubers.
Mitteilungsblatt der Deutschen Gesell-
schaft für Hubschrauber Verwendung und
Luftrettungsdienst e.V. 3, 1 (1972).

- 66.) N.N.: Hubschrauber, Helikopter.
Brockhausenzyklopädie 8, 710 (1969).
- 67.) N.N.: Zweistrahlige Notarztjets.
Praxis-Kurier 10, 8 (1974).
- 68.) OVERBECK, G.: Das Rettungszentrum der Bundes-
wehr in Koblenz.
Ärzteblatt Rheinland Pfalz 7,
541 (1974).
- 69.) RHEINDORF, P. et al.: Einrichtung und Bedeutung des
Mainzer Notarztwagens.
Med. Technik 12, 374 (1974)
- 70.) RUSCHE, B.: Derzeitige finanzielle Situation
des Rettungsdienstes.
DRK-Schriftenreihe 46, 187 (1971).
- 71.) SCHAEFER, R.: Einsatz von Hubschraubern im Kata-
strophenschutz und Rettungsdienst
in der BRD.
Vortrag beim int. Symposium über
die Möglichkeiten des Helikopters
im Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 72.) SCHORR, M.: Erfahrungsbericht über den koordi-
nierten Einsatz von Notarztwagen und
Rettungshubschrauber in Ulm.
Vortrag beim int. Symposium über die
Möglichkeiten des Helikopters im
Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 73.) SCHWEIZERISCHE JAHRESBERICHT ÜBER DAS 12. GESCHÄFTS-
RETTUNGSFLUGWACHT: JAHR 1972.
Zürich (1973).
- 74.) SEEBACHER, H.: Untersuchung über die Eignung von
Hubschraubern im Notfallrettungs-
dienst des Rhein-Main-Gebietes.
Dissertation Mainz (1971).
- 75.) SEEGER, K.: Die technisch - organisatorische
Seite des Notarztdienstes.
Münchener Med. Wochenschrift 7, 340
(1969).
- 76.) SEHHATI, GH. et al.: Das ABC der Sofortmaßnahmen am Not-
fallort und auf dem Transport ins
Krankenhaus.
Münchener Med. Wochenschrift 26,
1201, (1973).
- 77.) SERRE, L. et al.: Balance de 3 mois d'activités d'
été 1973 de transports primaires,
secondaires et secours aux noyés.

- L'Unite Medicale Heliportée
du S.A.M.U. de Montpellier (1973).
- 78.) SKORSKI,F.: Möglichkeiten einer Verbesserung
des Meldesystems.
DRK-Schriftenreihe 46, 161 (1971).
- 79.) SPECHT,N. et al.: Erste Hilfe, Leitfaden für Aus-
bilder.
Johanniter Unfallhilfe e.V.
Bonn (1974).
- 80.) STADLER,F.: Rede zur Eröffnung der Rettungs-
hubschrauberstation Christoph 10.
Wittlich 22.10.1975
- 81.) STEIGER,S.: Vortrag auf der Fortbildungsveran-
staltung der Deutschen Gesellschaft
für Wehrmedizin und Wehrpharmazie.
Darmstadt 8.5.1974
- 82.) STEIGER,S.: Persönliche Mitteilung
Stuttgart (1975)
- 83.) STOFFREGEN,J.: Die Erhaltung der vitalen Funktionen
während des Transportes Unfallverletz-
ter.
DRK-Schriftenreihe 46, 88 (1971)
- 84.) TAILOR: Vortrag auf der Fortbildungsveran-
staltung der Deutschen Gesellschaft
für Wehrmedizin und Wehrpharmazie.
Darmstadt 8.5.1974.
- 85.) TITIUS,H.: Stress und Fliegen aus der Sicht des
Fliegerarztes.
Wehrdienst und Gesundheit 16, 22,
(1968).
- 86.) WEILAND,E.: Konstruktive Anforderungen an einen
Rettungshubschrauber.
Vortrag beim int. Symposium über die
Möglichkeiten des Helikopters im
Rettungswesen.
Mainz (1972).
- 87.) WEIS,K.-H.: Transport Schwerverletzter im Lang-
streckenflug.
Vortrag beim int. Symposium über
Mobile Intensivpflegeeinheiten.
Mainz (1973).
- 88.) WUNDERLICH,A.: Der Such- und Rettungsdienst für
Luftfahrzeuge in der Bundesrepublik
Deutschland.
Wiss. Informationen Fresenius,
Beiheft 3, 48 (1973).

89.) WINZINGER, H.:

Erfahrungen im Hubschrauber-
rettungsdienst der Bayrischen
Bergwacht.
Wiss. Informationen Fresenius,
Beiheft 3, 19 (1973).

10. Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1 Die Rettungshubschrauberstützpunkte in der BRD.
- Abb. 2 Der Hubschrauberlandeplatz West in den Universitätskliniken Mainz.
- Abb. 3 Graphische Darstellung der Flugbewegungen auf dem Hubschrauberlandeplatz West.
- Abb. 4 Übersicht über die Hubschrauberlandungen von Januar 1972 bis September 1975.
- Abb. 5 Übersicht über die Krankentransporte durch Hubschrauber zu den Universitätskliniken Mainz.
- Abb. 6 Übersicht über die Diagnosen der durch Hubschrauber zu den Universitätskliniken Mainz gebrachten Patienten.
- Abb. 7 Landkarte mit Distanzkreisen um Mainz 30 km, 50 km, 70 km, 100 km und 150 km.
- Abb. 8 Aufschlüsselung der Patiententransporte nach Mainz nach Entfernung der Standorte.
- Abb. 9 Hubschrauber - Flugzeiten.
- Abb. 10 Übersicht über die Krankentransporte durch Hubschrauber von den Universitätskliniken Mainz.
- Abb. 11 Übersicht über die Diagnosen der durch Hubschrauber von Mainz wegtransportierten Patienten.
- Abb. 12 Aufschlüsselung der Patiententransporte von den Universitätskliniken Mainz mit Hubschrauber nach Entfernung der Zielorte.
- Abb. 13 Ablauf des Rettungshubschraubereinsatzes.
- Abb. 14 Darstellung der Funk- und Fernsprechverbindungen in einem Rettungsdienstbereich.
- Abb. 15 Rettungsdienstbereich Schweinfurt.
- Abb. 16 Die Aufgliederung von Rheinland Pfalz in Rettungsdienstbereiche.
- Abb. 17 Artikel der Mainzer Allgemeinen Zeitung vom 4.7.1974.
- Abb. 18 Gefahrenbereich eines Hubschraubers (Seitenansicht).
- Abb. 19 Gefahrenbereich eines Hubschraubers (Aufsicht).
- Abb. 20 Die BO 105 mit ihrer medizinischen Ausrüstung.
- Abb. 21 Die Alouette III.
- Abb. 22 Vergleichende schematische Zeichnung der Falcon 20 und der Lear 24 D.
- Abb. 23 Verhältnismässigkeit der Mittel für Primär- und Sekundärtransporte (nach Dürner/Schnellrieder).

11. Verzeichnis der Tabellen

- Tab. 1 Die Flugbewegungen auf dem Hubschrauberlandeplatz West der Universitätskliniken Mainz vom 1.1.1972 bis zum 30.9.1975.
- Tab. 2 Dokumentation der Krankentransporte durch Hubschrauber von und nach den Universitätskliniken Mainz vom 1.1.1972 bis zum 30.9.1975.
- Tab. 3 Aufstellung der Blut- und Medikamententransporte durch Hubschrauber im selben Zeitraum.
- Tab. 4 Aufschlüsselung der Patiententransporte mit Hubschrauber zu den Universitätskliniken Mainz nach Entfernung und Standorten.
- Tab. 5 Aufschlüsselung der Diagnosen der nach Mainz gebrachten Patienten.
- Tab. 6 Aufschlüsselung der Diagnosen der von Mainz wegtransportierten Patienten.
- Tab. 7 Aufschlüsselung der Patiententransporte mit Hubschrauber von den Universitätskliniken Mainz nach Entfernung der Zielorte.

	72	73	74	75
JANUAR	4	2	4	11
FEBRUAR	2	1	7	12
MÄRZ	3	4	6	15
APRIL	2	8	10	10
MAI	5	4	15	26
JUNI	3	11	16	15
JULI	2	11	15	17
AUGUST	7	16	14	23
SEPTEMBER	3	16	18	20
OKTOBER	9	9	9	
NOVEMBER	2	4	13	
DEZEMBER	3	3	6	
	45	89	133	149

Tab.1 Die Flugbewegungen auf dem Hubschrauberlandeplatz
West der Universitätskliniken Mainz vom 1.1.1972
bis 30.9.1975.

Tab. 2 Dokumentation der Krankentransporte durch
Hubschrauber von und nach den Universitäts-
kliniken Mainz vom 1.1.1972 bis 30.9.1975.

1 9 7 2

5.1.1972	von Kirn	Abdomen
9.1.1972	von Köln	Gasbrand
31.1.1972	von Trier	Trauma
31.1.1972	von Idar-Oberstein	Abdomen
14.2.1972	von Kassel	Gasbrand
6.3.1972	nach Landstuhl	Trauma
7.3.1972	von Rastatt	Gasbrand
20.3.1972	nach Heidelberg	Wirbel
4.4.1972	nach Bochum	Trauma
26.4.1972	von Trier	Tetanus
2.5.1972	nach Heidelberg	Wirbel
21.5.1972	von Köln	Gasbrand
25.5.1972	nach Hess.-Lichtenau	Wirbel
30.5.1972	nach Dürkheim	Wirbel
26.6.1972	nach Oggersheim	Verbrennung
14.7.1972	von Düren	Trauma
20.7.1972	von Erlangen	Wirbel
9.8.1972	nach Heidelberg	Wirbel
10.8.1972	nach Hess.-Lichtenau	Wirbel
16.8.1972	nach Westerland	Wirbel
22.8.1972	von Wittlich	Vergiftung
28.8.1972	von Dinsburg	Wirbel
31.8.1972	von Eltville	Trauma
29.9.1972	von Altenkirchen	Abdomen
22.10.1972	von Bernkastel-Kues	Trauma
29.10.1972	von Schlangenbad	Wirbel
15.11.1972	von Heilbronn	Gasbrand
22.11.1972	von Hannover	Gasbrand
17.12.1972	von Langen	Trauma
22.12.1972	von Trier	Gasbrand

Tab. 2

1 9 7 3

5.1.1973	von Köln	Gasbrand
31.1.1973	nach Oggersheim	Verbrennung
5.3.1973	von Darmstadt	Trauma
7.3.1973	von Bernkastel-Kues	Blutung
9.3.1973	von Ingelheim	Vergiftung
26.3.1973	nach Oggersheim	Verbrennung
2.4.1973	von Heilbronn	Gasbrand
15.4.1973	von Darmstadt	Trauma
16.4.1973	von Sobernheim	Trauma
17.4.1973	von Worms	Herz/Lunge
20.4.1973	von Idar Oberstein	Trauma
27.4.1973	nach Heidelberg	Wirbel
28.4.1973	von Hochheim	Trauma
8.5.1973	von Darmstadt	Trauma
13.5.1973	von Koblenz	Gasbrand
16.5.1973	nach Koblenz	Gasbrand
22.5.1973	nach Oggersheim	Verbrennung
2.6.1973	von Koblenz	Trauma
5.6.1973	von Bad Ems	Blutung
8.6.1973	von Hasselborn	Trauma
15.6.1973	von Frankfurt	Trauma
18.6.1973	von Ingelheim	Vergiftung
23.6.1973	von Ludwigshafen	Gasbrand
27.6.1973	von Roßdorf	Trauma
28.6.1973	von Andernach	Trauma
29.6.1973	von Koblenz	Gasbrand
2.7.1973	nach Koblenz	Gasbrand
6.7.1973	von Trier	Trauma
9.7.1973	von Engelsbach	Trauma
11.7.1973	von Kirn	Trauma
18.7.1973	von Grünstadt	Herz/Lunge
20.7.1973	von Heilbronn	Gasbrand
23.7.1973	von Bernkastel-Kues	Vergiftung
24.7.1973	von Wiesbaden	Trauma
1.8.1973	von Ingelheim	Vergiftung
5.8.1973	von Bernkastel-Kues	Herz/Lunge
6.8.1973	von Limburg	Trauma
8.8.1973	von Frankfurt	Trauma (2 Pat.)
8.8.1973	von Göppingen	Abdomen
9.8.1973	von Dinslaken	Blutung
11.8.1973	von Darmstadt	Trauma
11.8.1973	von Darmstadt	Trauma
13.8.1973	nach Heidelberg	Wirbel
15.8.1973	nach Großumstadt	Trauma
15.8.1973	von Darmstadt	Trauma
16.8.1973	von Opladen	Abdomen
23.8.1973	von Köln	Gasbrand
24.8.1973	von Duisburg	Gasbrand
28.8.1973	von BAB-Dreieck Wiesb.	Trauma (2 Pat.)

5.9.1973	nach Heidelberg	Wirbel
5.9.1973	von Darmstadt	Encephalitis
9.9.1973	von Koblenz	Trauma
10.9.1973	von Koblenz	Trauma
10.9.1973	von Remscheidt	Gasbrand
10.9.1973	von Neuwied	Trauma
12.9.1973	von Homburg	Gasbrand
13.9.1973	nach Homburg	Gasbrand
13.9.1973	von Freiburg	Abdomen
13.9.1973	von Wittlich	Trauma
18.9.1973	von Wolfsheim	Trauma
22.9.1973	von Montabaur	Eklampsie
9.10.1973	von Darmstadt	Trauma
11.10.1973	von Kirn	Trauma
16.10.1973	von Betzdorf	Herz
22.10.1973	von Traunstein	Trauma
25.10.1973	von Bad Soden	Trauma
25.10.1973	von Frankfurt	Niere
27.10.1973	von Sobernheim	Trauma
31.10.1973	von Frankfurt	Vergiftung
2.11.1973	von Dolgesheim	Trauma
10.11.1973	nach Frankfurt	Trauma
22.11.1973	von Bergisch-Gladbach	Trauma
1.12.1973	von Darmstadt	Trauma
11.12.1973	von Flörsheim	Trauma
20.12.1973	von Fritzlar	Abdomen

1 9 7 4

4.1.1974	von BAB	Trauma
20.1.1974	von Wicker	Trauma
25.1.1974	von Darmstadt	Hirntumor
6.2.1974	von Koblenz	Trauma
8.2.1974	nach Heidelberg	Encephalitis
10.2.1974	von Darmstadt	Trauma
23.2.1974	von Hattersheim	Vergiftung
24.2.1974	von Weilbach	Herz
26.2.1974	von Frankfurt	Trauma
28.2.1974	nach Heidelberg	Wirbel
1.3.1974	von Rottweil	Blutung
3.3.1974	von Ingelheim	Trauma
7.3.1974	von Kirn	Abdomen
20.3.1974	von Simmern	Herz
23.3.1974	von Nahstätten	Herz

Tab. 2

1 9 7 4

3.4.1974	von Simmern	Tetanus
4.4.1974	von Emden	Abdomen
4.4.1974	nach Oggersheim	Verbrennung
7.4.1974	nach Heidelberg	Wirbel
8.4.1974	von Hanau	Trauma
10.4.1974	von Darmstadt	Trauma
13.4.1974	nach Ludwigshafen	Wirbel
14.4.1974	vom Odenwald	Trauma
17.4.1974	von Koblenz	Verbrennung
22.4.1974	von Koblenz	Trauma
1.5.1974	von Koblenz	Trauma
1.5.1974	von Hofheim	Trauma
3.5.1974	von Niedernhausen	Trauma
4.5.1974	von Nahstätten	Blutung
8.5.1974	von Bernkastel-Kues	Herz/Lunge
8.5.1974	von Ingelheim	Trauma
8.5.1974	von Rockenhausen	Trauma
8.5.1974	von Düsseldorf	Gasbrand
13.5.1974	von Simmern	Herz
16.5.1974	von Kirn	Abdomen
16.5.1974	nach Koblenz	Wirbel
23.5.1974	von Großumstadt	Trauma
31.5.1974	von Lengfeld	Trauma
4.6.1974	von Ingelheim	Vergiftung
4.6.1974	von Dietz	Trauma
5.6.1974	von Wittlich	Herz
5.6.1974	von Bad Dürkheim	Gasbrand
6.6.1974	von Ingelheim	Trauma
12.6.1974	von Mörfelden	Trauma
12.6.1974	von Heilbronn	Gasbrand
13.6.1974	von Idstein	Trauma
16.6.1974	von Großumstadt	Herz
17.6.1974	von Idstein	Trauma
19.6.1974	von Offenburg	Niere
21.6.1974	von Coburg	Gasbrand
27.6.1974	von Rheydt	Gasbrand
28.6.1974	von Düsseldorf	Gasbrand
3.7.1974	von Frankfurt	Wirbel
5.7.1974	von Pfungstadt	Trauma
6.7.1974	von Idstein	Trauma
8.7.1974	von Rockenhausen	Trauma
9.7.1974	von Köln	Gasbrand
12.7.1974	von Erbach	Lunge
12.7.1974	von Oberwesel	Trauma
15.7.1974	von Rüdesheim	Trauma
15.7.1974	von Darmstadt	Trauma
15.7.1974	von Limburg	Lunge
18.7.1974	nach Köln	Trauma
19.7.1974	von Köln	Gasbrand
23.7.1974	von Bernkastel-Kues	Abdomen
30.7.1974	von Ingelheim	Trauma

Tab. 2

1 9 7 4

4.8.1974	von Köln	Gasbrand
5.8.1974	von Döringheim	Vergiftung
8.8.1974	von Bingen	Trauma
9.8.1974	von Darmstadt	Trauma
9.8.1974	von Nahstätten	Trauma
10.8.1974	von Mannheim	Trauma
16.8.1974	von Neunkirchen	Gasbrand
17.8.1974	nach Oggersheim	Verbrennung
19.8.1974	von Gau Algesheim	Vergiftung
21.8.1974	von Frankfurt	Trauma
23.8.1974	von Kirchheimbolanden	Trauma (2 Pat.)
25.8.1974	von Darmstadt	Trauma
31.8.1974	von Dietzenbach	Trauma
31.8.1974	von Hochheim	Trauma
8.9.1974	von Bernkastel-Kues	Niere
10.9.1974	von Hochheim	Frühgeburt
11.9.1974	von Pfungstadt	Blutung
11.9.1974	nach Saarbrücken	Trauma
13.9.1974	von Frankfurt	Trauma
15.9.1974	von Großumstadt	Trauma
16.9.1974	nach Erlangen	Herz
17.9.1974	von Koblenz	Blutung
20.9.1974	von Hachenburg	Trauma
22.9.1974	nach Duisburg	Verbrennung
23.9.1974	von Darmstadt	Trauma
24.9.1974	von Frankfurt	Vergiftung
30.9.1974	von Kirchheimbolanden	Trauma
1.10.1974	von BAB-Kreuz Wiesbaden	Trauma
4.10.1974	nach Wiesbaden	Trauma
7.10.1974	von Darmstadt	Trauma
7.10.1974	von Gensingen	Trauma
22.10.1974	nach Heidelberg	Wirbel
23.10.1974	von Giessen	Trauma
24.10.1974	von Simmern	Trauma
24.10.1974	von Darmstadt	Trauma
25.10.1974	von Zell	Trauma
14.11.1974	von Heidelberg	Niere
14.11.1974	von Koblenz	Trauma
18.11.1974	von Bernkastel-Kues	Trauma
19.11.1974	von Ehrang	Trauma
19.11.1974	nach Ehrang	Trauma
19.11.1974	von Darmstadt	Encephalitis
20.11.1974	von Landau	Blutung
23.11.1974	von Nassau	Trauma
27.11.1974	von Dernbach	Trauma
30.11.1974	von Heilbronn	Gasbrand
6.12.1974	von Darmstadt	Trauma
13.12.1974	von Erbach	Wirbel
23.12.1974	von Erbach	Trauma

3.1.1975	nach Erlangen	Herz
6.1.1975	nach Oggersheim	Verbrennung
8.1.1975	von Dernbach	Trauma
11.1.1975	von Darmstadt	Wirbel
14.1.1975	von Rockenhausen	Trauma
14.1.1975	nach Rockenhausen	Trauma
17.1.1975	von Hof	Hirntumor
22.1.1975	von Giessen	Trauma
25.1.1975	von Großumstadt	Wirbel
26.1.1975	nach Heidelberg	Wirbel
4.2.1975	von Fritzlar	Gasbrand
7.2.1975	von Kirchheimbolanden	Trauma
12.2.1975	von Koblenz	Trauma
12.2.1975	von Darmstadt	Wirbel
13.2.1975	nach Heidelberg	Wirbel
13.2.1975	nach Koblenz	Trauma
13.2.1975	von Ehrang	Trauma
15.2.1975	von Zell/Mosel	Abdomen
20.2.1975	von Pladen	Herz
23.2.1975	von Koblenz	Herz
24.2.1975	von Hochheim	Herz
26.2.1975	von Kirn	Trauma
5.3.1975	von Rockenhausen	Trauma
5.3.1975	nach Heidelberg	Wirbel
5.3.1975	nach Rockenhausen	Trauma
6.3.1975	von Bernkastel-Kues	Wirbel
9.3.1975	von Mayen	Trauma
10.3.1975	von Worms	Trauma
12.3.1975	von Koblenz	Niere
12.3.1975	von Koblenz	Haemat.Erkrank.
14.3.1975	nach Sobernheim	Trauma
15.3.1975	von Heusenstamm	Trauma
16.3.1975	von Nahstätten	Blutung
22.3.1975	von Bernkastel-Kues	Trauma
23.3.1975	von Erbach/Odenwald	Trauma
28.3.1975	von Grünstadt	Trauma
30.3.1975	von Dormagen	Trauma
7.4.1975	von Fliesen	Gasbrand
10.4.1975	von Düsseldorf	Gasbrand
12.4.1975	von Bad König	Trauma
14.4.1975	von Bernkastel-Kues	Blutung
19.4.1975	von Waltrop	Gasbrand
22.4.1975	von Frankfurt	Trauma
27.4.1975	von Bad Kreuznach	Trauma

3.5.1975	von Gensingen	Trauma
6.5.1975	nach Oggersheim	Verbrennung
7.5.1975	von Trier	Trauma
7.5.1975	von Darmstadt	Trauma
8.5.1975	von Frankfurt	Blutung
9.5.1975	von Großumstadt	Trauma
11.5.1975	von Darmstadt	Trauma
11.5.1975	von Wittlich	Verbrennung (2 Pat)
12.5.1975	von Heilbronn	Gasbrand
13.5.1975	von Gräfenhausen	Trauma
16.5.1975	von Fischbach	Trauma
16.5.1975	von Darmstadt	Trauma
17.5.1975	von Medenbach	Trauma
19.5.1975	von Hochheim	Trauma
22.5.1975	nach Düsseldorf	Trauma
22.5.1975	von Großumstadt	Blutung
22.5.1975	nach Großumstadt	Blutung
22.5.1975	von Bacharach	Trauma
24.5.1975	von Simmern	Vergiftung
27.5.1975	von Koblenz	Herz
30.5.1975	von Darmstadt	Trauma
30.5.1975	von Meisenheim	Trauma
31.5.1975	von Lauterecken	Niere
1.6.1975	nach Heidelberg	Wirbel
5.6.1975	nach Erlangen	Herz
5.6.1975	von Kirchheimbolanden	Blutung
7.6.1976	von Rheinböllen	Trauma (2 Pat.)
8.6.1975	von Thieringhausen	Trauma
10.6.1975	von Neuß	Gasbrand
13.6.1975	von Bad Dürkheim	Gasbrand
13.6.1975	von Rockenhausen	Trauma
21.6.1975	von Worms	Trauma
21.6.1975	von Kirchheimbolanden	Trauma
25.6.1975	von Neunkirchen	Gasbrand
28.6.1975	von Oggersheim	Trauma
29.6.1975	von St. Goar	Trauma
30.6.1975	von Ludwigshafen	Blutung
3.7.1975	von Darmstadt	Trauma
5.7.1975	von Worms	Trauma
6.7.1975	von Düsseldorf	Gasbrand
7.7.1975	von Gerolstein	Trauma
12.7.1975	von Heidesheim	Trauma
17.7.1975	von Nahstätten	Lunge
17.7.1975	von Donnersberg	Wirbel
19.7.1975	von Rüdesheim	Trauma
23.7.1975	von Koblenz	Wirbel
24.7.1975	von Königstein	Wirbel
27.7.1975	von Koblenz	Verbrennung
27.7.1975	von Sobernheim	Trauma
29.7.1975	von Ffm-Hoechst	Trauma
31.7.1975	nach Landstuhl	Trauma

1.8.1975	von Wörsdorf	Trauma
2.8.1975	von Darmstadt	Trauma
3.8.1975	von Bogel	Trauma (2 Pers.)
4.8.1975	von Simmern	Trauma
5.8.1975	von Sulzheim	Gasbrand
5.8.1975	von Mayen	Gasbrand
5.8.1975	von Köln	Gasbrand
11.8.1975	von Ludwigshafen	Gasbrand
11.8.1975	von Boppard	Trauma
12.8.1975	von Worms	Trauma
14.8.1975	von Kemel	Blutung
14.8.1975	von Neunkirchen	Gasbrand
15.8.1975	von Darmstadt	Trauma
15.8.1975	von Idstein	Trauma
20.8.1975	von Mannheim	Trauma
21.8.1975	von Darmstadt	Trauma
21.8.1975	von Kirchheimbolanden	Trauma
21.8.1975	nach Kirchheimbolanden	Trauma
26.8.1975	von Darmstadt	Trauma
27.8.1975	nach Koblenz	Trauma
27.8.1975	von Hochheim	Herz
31.8.1975	von Flonheim	Trauma
5.9.1975	vom Limburg	Trauma
9.9.1975	von Darmstadt	Hirntumor
10.9.1975	von Gelnhausen	Trauma
10.9.1975	von Trier	Herz
12.9.1975	von Worms	Trauma
14.9.1975	von Ffm-Hoechst	Trauma
15.9.1975	von Großumstadt	Trauma
15.9.1975	von Niedernhausen	Trauma
17.9.1975	nach Heidelberg	Wirbel
17.9.1975	von Idstein	Trauma
18.9.1975	von Wetzlar	Gasbrand
20.9.1975	von Worms	Herz
23.9.1975	von Koblenz	Trauma
23.9.1975	von Dernbach	Trauma
24.9.1975	nach Frankfurt	Herz
26.9.1975	von Medenbach	Trauma
30.9.1975	von Medenbach	Trauma
30.9.1975	von Idstein	Trauma
30.9.1975	von Simmern	Trauma
30.9.1975	nach Heidelberg	Wirbel

Tab. 3 Aufstellung der Blut- und Medikamenten-
transporte durch Hubschrauber von und
nach den Universitätskliniken Mainz im
Zeitraum vom 1.1.1972 bis 30.9.1975

15.12.1972	nach Hanau	Blut
16. 6.1973	nach Offenburg	Blut
22. 6.1973	nach Koblenz	Blut
21. 7.1973	von Karlsruhe	Medikament
4.10.1973	nach Hanau	Blut
1.11.1973	nach Koblenz	Blut
28.11.1973	nach Mannheim	Blut
22. 3.1974	von Frankfurt	Blutspender
9. 6.1974	nach Bad Homburg	Blut
6. 9.1974	nach Frankfurt	Blut
22.11.1974	nach Engelsbach	Medikament
20. 4.1975	nach Gellnhausen	Antiserum
21. 4.1975	nach Offenburg	Blut
26. 4.1975	nach Bad Homburg	Blut
10. 7.1975	nach Hof	Blut
17. 7.1975	von Stuttgart	Medikament
28. 7.1975	nach Bad Homburg	Blut
13. 8.1975	von Mannheim	Blut

Tab. 4 Aufschlüsselung der Patiententransporte
zu den Universitätskliniken Mainz mit
Hubschrauber nach Entfernung der Start-
orte (1.1.1972 - 30.9.1975)

	1972	1973	1974	1975	Summe	%
unter 30 km	3	11	25	21	60	19,7
30km - 50km	-	20	33	39	92	30,3
50km - 70km	2	10	19	30	61	20,1
70km -100km	4	9	11	12	36	11,8
100km -150km	7	7	6	10	30	9,9
150km -200km	4	5	6	5	20	6,6
über 200 km	1	3	1	-	5	1,6
	21	65	101	117	304	100,0

1 9 7 5 nur vom 1.1. bis 30.9.

Tab. 5 Aufschlüsselung der Diagnosen der nach
Mainz gebrachten Patienten

	1972	1973	1974	1975	Summe	%
Trauma	5	36	57	71	169	55,6
Gasbrand	8	10	11	15	44	14,5
Wirbelsäulen- verletzungen	3	-	2	7	12	3,9
Verbrennung	-	-	1	2	3	1,0
Vergiftung	1	5	5	1	12	3,9
Abdomen	3	4	4	1	12	3,9
Herz/Lunge	-	4	9	8	21	6,9
Niere	-	1	3	2	6	2,0
Blutung	-	3	5	7	15	5,0
Sonstiges	1	2	4	3	10	3,3
	21	65	101	117	304	100,0

1 9 7 5 nur vom 1.1. bis 30.9.

Tab. 6 Aufschlüsselung der Diagnosen der von
Mainz wegtransportierten Patienten

	1972	1973	1974	1975	Summe	%
Trauma	2	2	4	8	16	29,9
Gasbrand	-	3	-	-	3	5,5
Wirbelsäulen- verletzungen	7	3	5	6	21	38,2
Verbrennung	1	3	3	2	9	16,4
Vergiftung	-	-	-	-	-	-
Abdomen	-	-	-	-	-	-
Herz/Lunge	-	-	1	3	4	7,3
Niere	-	-	-	-	-	-
Blutung	-	-	-	1	1	1,8
Sonstiges	-	-	1	-	1	1,8
	10	11	14	20	55	100,0

1 9 7 5 nur vom 1.1. bis 30.9.

Tab. 7 . Aufschlüsselung der Patiententransporte
von den Universitätskliniken Mainz mit
Hubschrauber nach Entfernung der Zielorte.

	1972	1973	1974	1975	Summe	%
unter 30 km	-	-	1	-	1	1,8
30km - 50 km	-	1	-	5	6	10,9
50km - 70 km	2	6	4	5	17	30,9
70km -100 km	4	4	4	7	19	34,6
über 100 km	4	-	5	3	12	21,8
	10	11	14	20	55	100,0

1 9 7 5 nur vom 1.1. bis 30.9.

ADAC

DAC



Abb. 2 Der Hubschrauberlandeplatz West der

DIE FLUGBEWEGUNGEN auf dem HUBSCHRAUBERLANDEPLATZ West
der UNIVERSITÄTSKLINIKEN MAINZ vom 1.1.1972 bis 30.9.1975

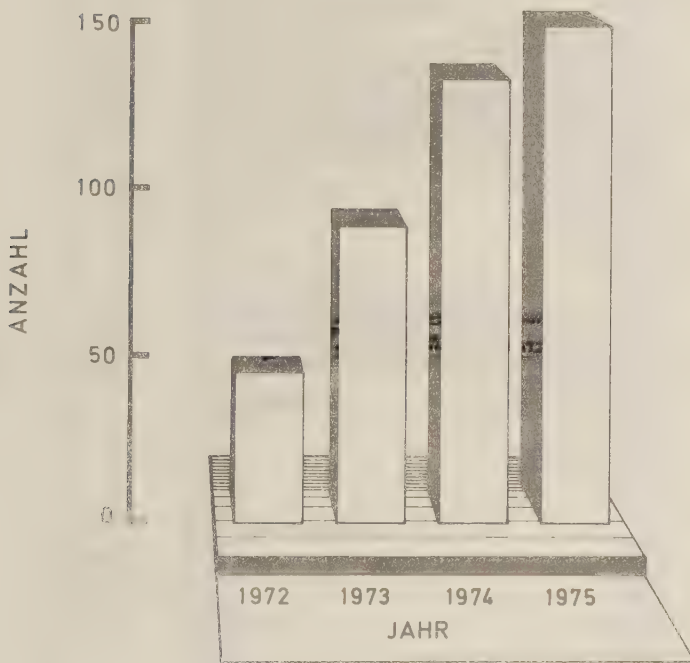
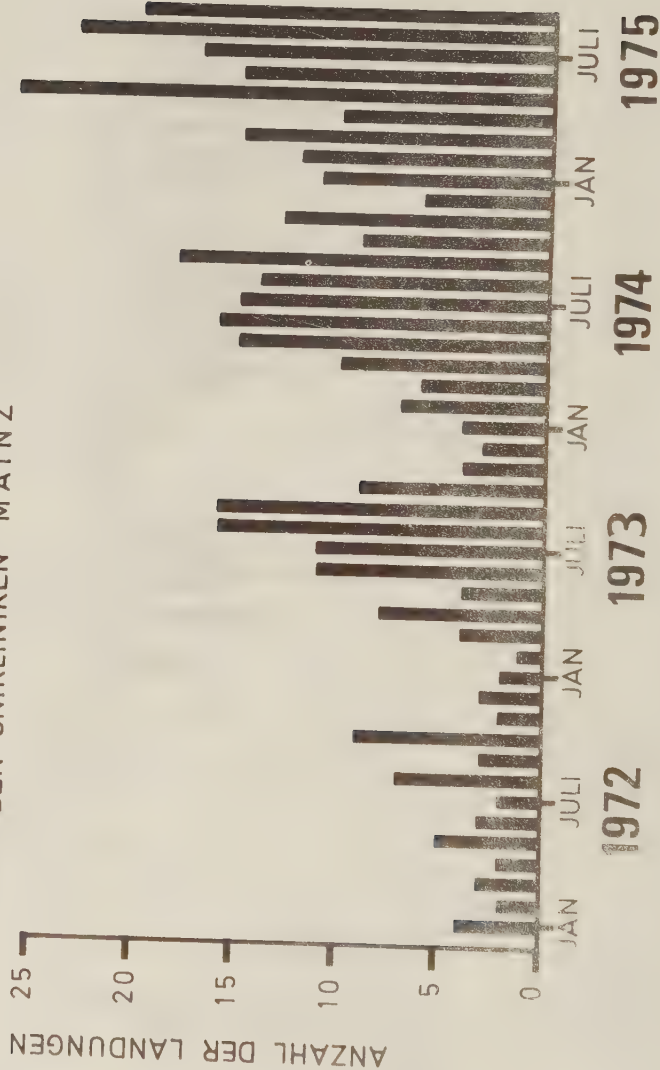


Abb. 3

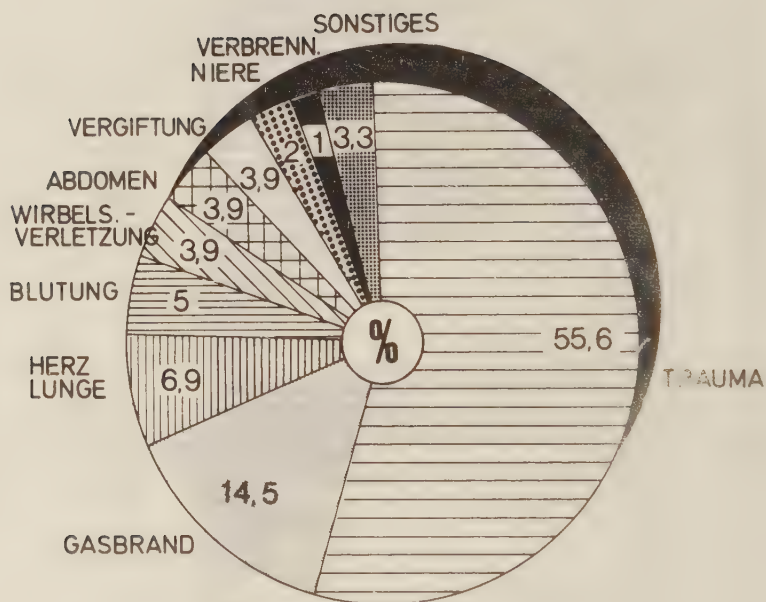
ÜBERSICHT ÜBER DIE HS-LANDUNGEN AUF DEM
HELICOPTERLANDEPLATZ WEST
DER UNIKLINIKEN MAINZ



ÜBERSICHT ÜBER DIE KRANKENTRANSPORTE
DURCH HUBSCHRAUBER ZU DEN UNIVERSITÄTSKLINIKEN MAINZ



Abb. 5



ÜBERSICHT ÜBER DIE DIAGNOSEN DER DURCH HUBSCHRAUBER
ZU DEN UNIVERSITÄTSKLINIKEN MAINZ GEBRACHTEN PATIENTEN
(1.1.1972 — 30.9.1975)

Abb. 6

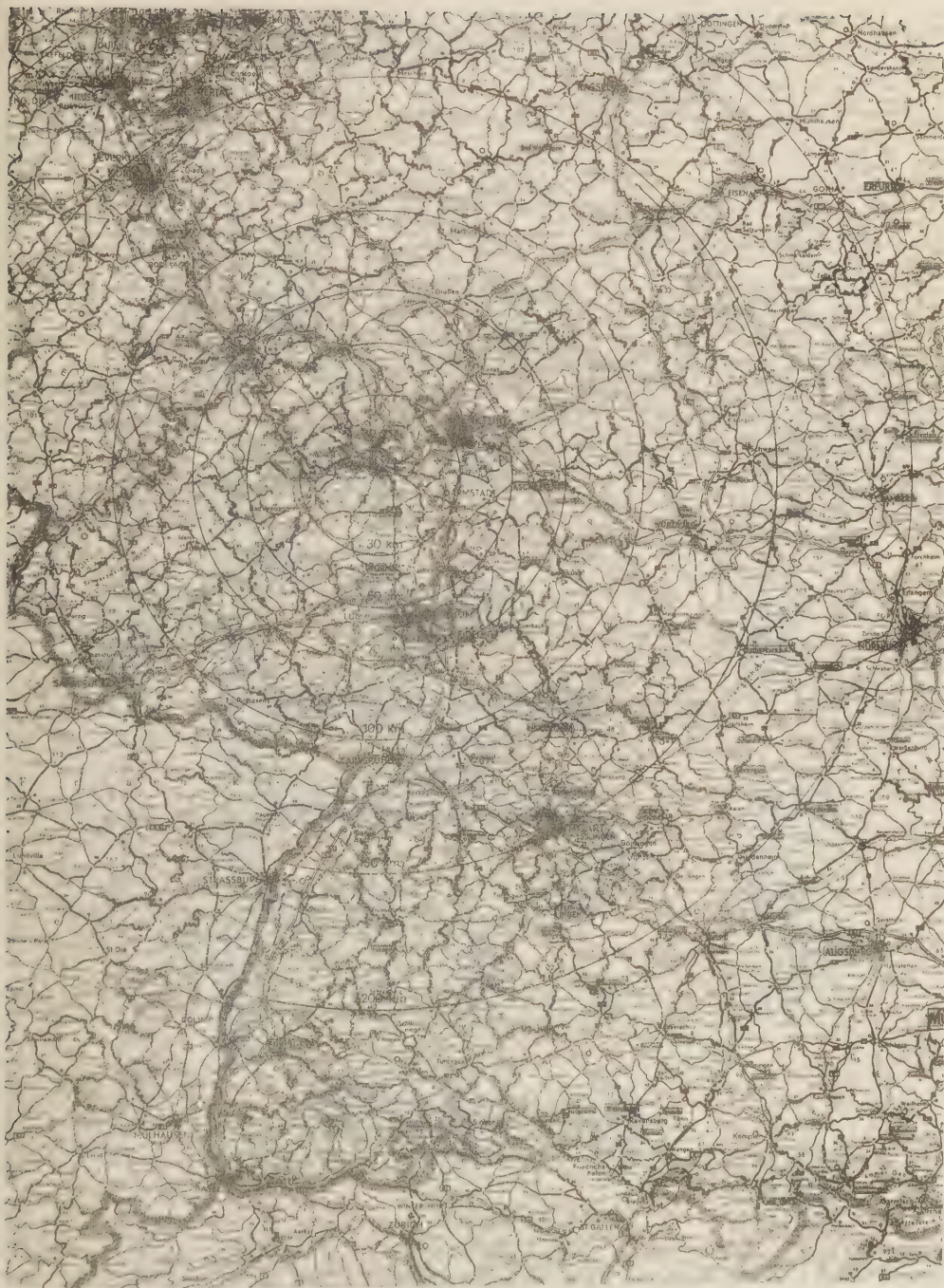


Abb. 7

AUFSCHLÜSSELUNG der PATIENTENTRANSPORTE zu den
UNIVERSITÄTSKLINIKEN MAINZ mit HUBSCHRAUBER
nach ENTFERNUNG der STARTORTE (1.1.72 - 30.9.75)



Abb. 8

Hubschrauber-Flugzeiten

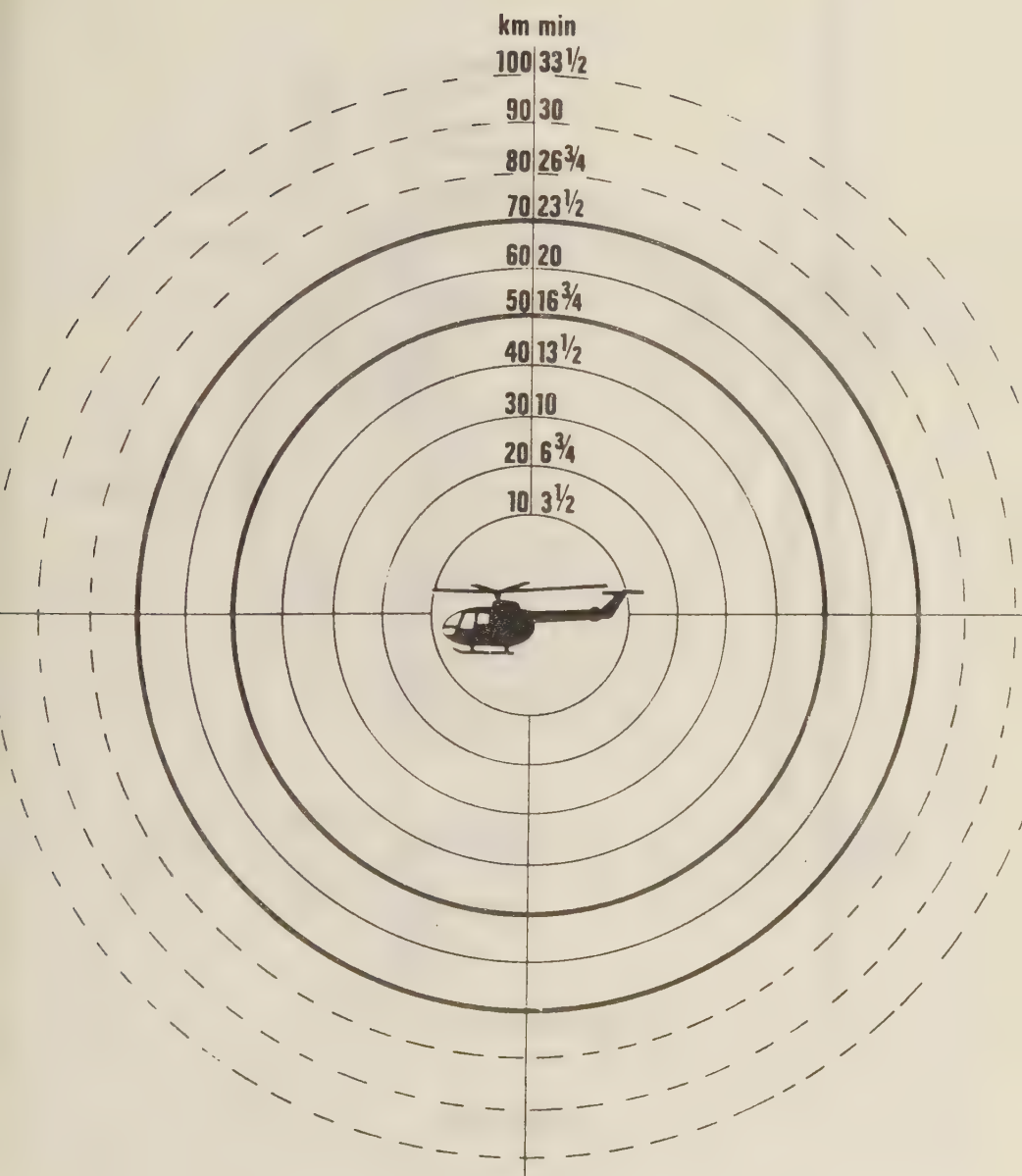


Abb. 9

ÜBERSICHT ÜBER DIE KRANKENTRANSPORTE DURCH HUBSCHRAUBER VON DEN UNIVERSITÄTSKLINIKEN MAINZ

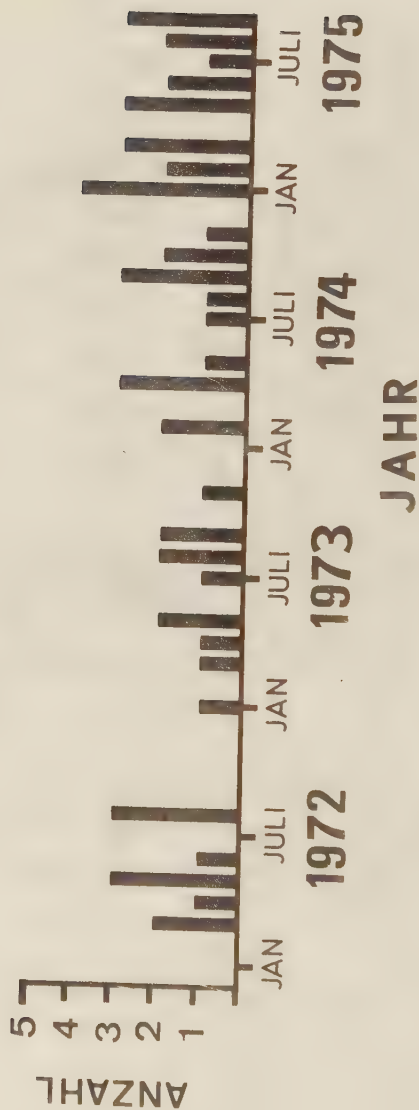
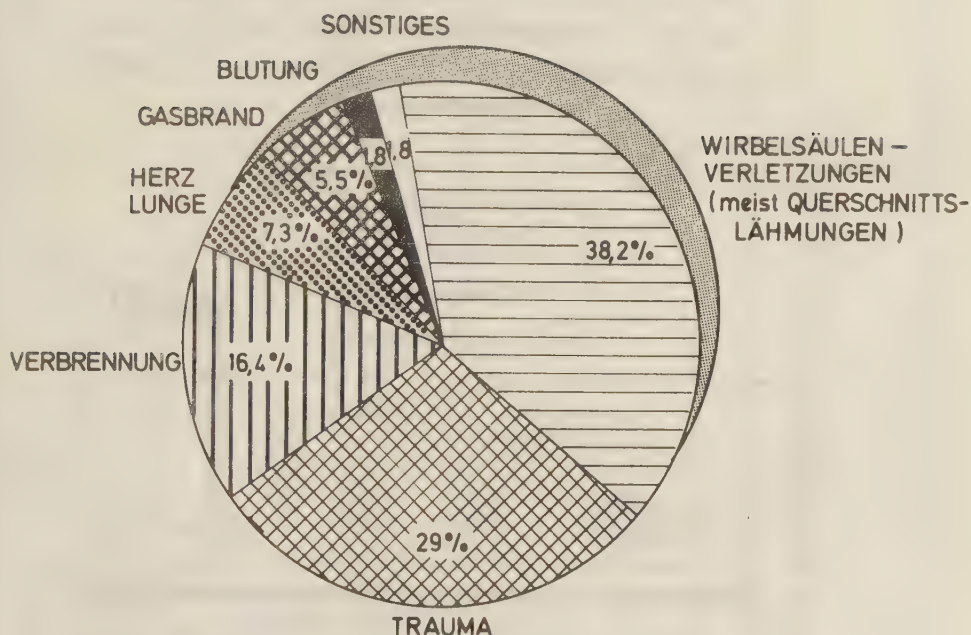


Abb. 10



ÜBERSICHT ÜBER DIE DIAGNOSEN DER DURCH HUBSCHRAUBER
VON DEN UNIVERSITÄTSKLINIKEN MAINZ ABTRANSPORTIERTEN
PATIENTEN (1.1.1972 bis 30.9.1975)

Abb. 11

AUFSCHLÜSSELUNG der PATIENTENTRANSPORTE
von den UNIVERSITÄTSKLINIKEN MAINZ mit
HUBSCHRAUBER nach ENTFERNUNG der ZIELORTE



Abb. 12

So läuft der Einsatz des Rettungshubschraubers ab



HS-Bodenstelle

Leitstelle
Rettungsdienst

RTW

Pol. Verkehrs-
meldestelle/
Funkleit-
vermittlung

Polizei-
Revier

Hilfs-
organisation

ADAC

Polizei-
Streifenw.

110

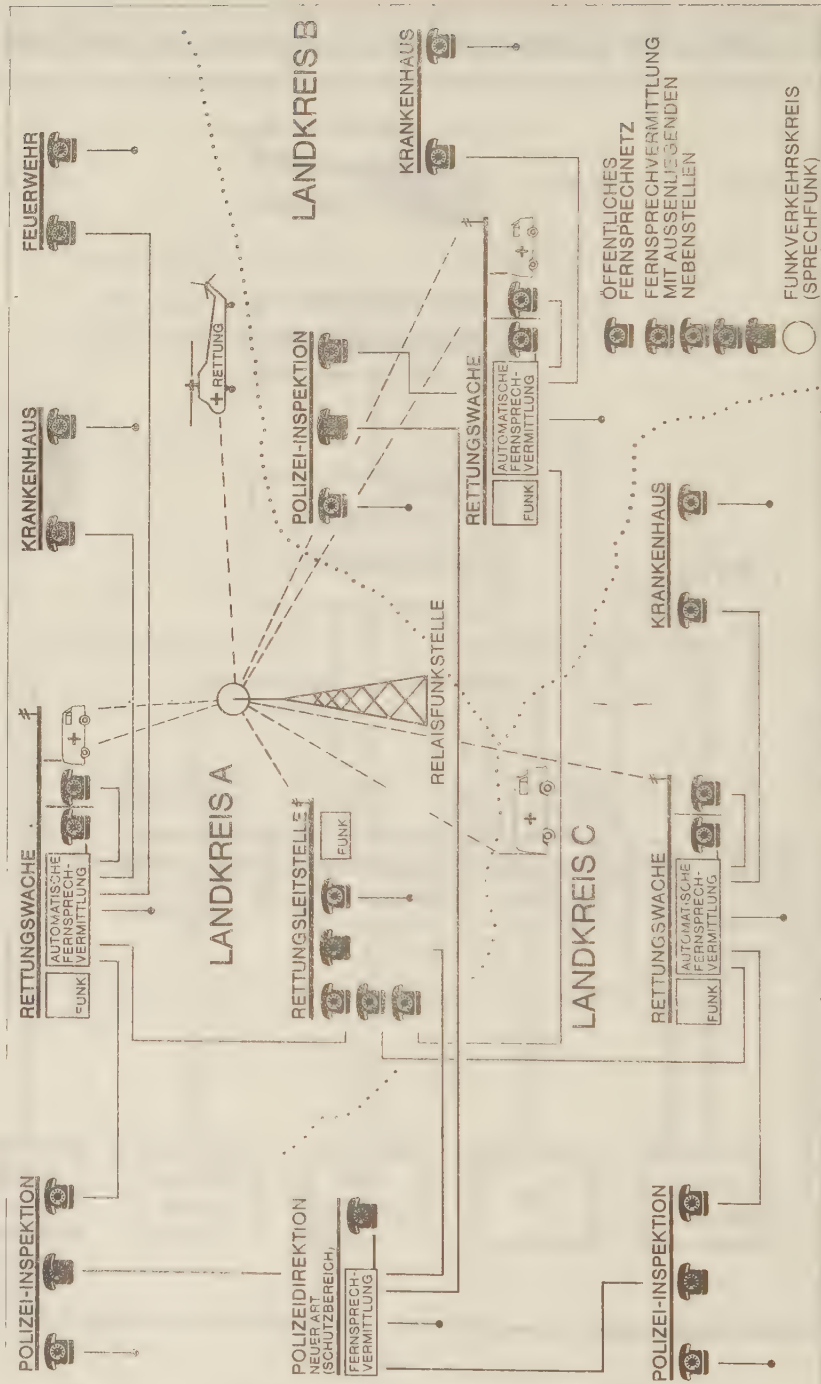
RTW
NAW

Straßen-
wacht

Privat-
Telefon

ADAC

Darstellung der Funk- und Fernsprechverbindungen in einem Rettungsdienstbereich



Rettungsdienstbereich Schweinfurt

(Planung nach dem BayRDG)



Abb. 15

Rheinland-Pfalz

Karte der Rettungsdienstbereiche

Herausgegeben vom
Ministerium des Innern - Abt. 8 - Rheinland-Pfalz in Mainz
in Zusammenarbeit mit den
Landesvorsorgensamt Rheinland-Pfalz in Koblenz



Abb. 16

Stets parat: Nummern der Rettungswachen

Bedrückt ist das Rote Kreuz des Kreisverbandes Mainz-Bingen, daß es immer wieder vorkommt, daß sie im helfenden Einsatz um einige Minuten zu spät kommen, weil sich der Anruf verzögerte. Grund dieser Verzögerung ist die Suche nach den Telefonnummern, die in jedem Telefonbuch auf der Seite für die wichtigsten Eintragungen stehen sollen. Auch im Notizbuch, das man bei sich führt, sollten diese Nummern vermerkt sein. Es könnte ein Menschenleben retten! Um die fehlenden Eintragungen nachzuholen, seien an dieser Stelle noch einmal auf die Rufnummern hingewiesen: DRK-Rettungswache in Oppenheim (0 61 33) 23 98, Rettungswache Nieder-Olm (0 61 36) 29 00, Rettungswache Bingen (0 67 21) 1 43 90 und Rettungswache Ingelheim (0 61 32) 21 91.

Der Drehkreis des Hauptrotors ist in etwa 2,50 Meter Höhe. Der Heckrotor arbeitet nur 1,70 Meter über dem Erdboden. Prägen Sie sich gut seinen Gefahrenbereich ein.

Die Maße sind Näherungswerte und berücksichtigen die Hubschrauber-Typen BO 105 und UH-1 D.

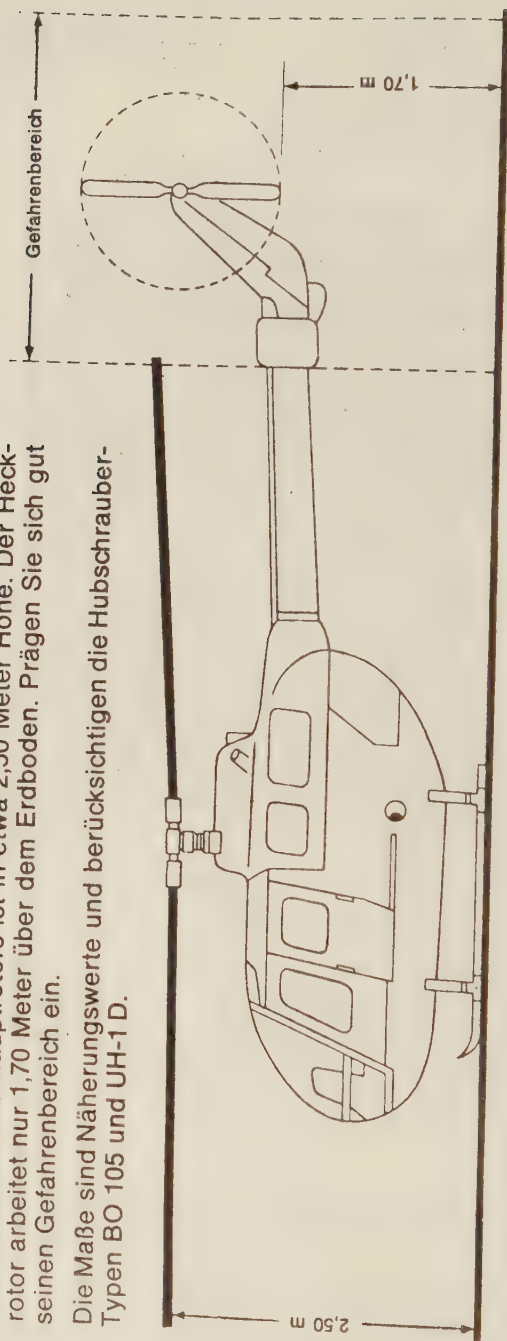


Abb. 18

Diese Zeichnung läßt die Gefahrenbereiche und den für eine Annäherung günstigen Sektor erkennen.

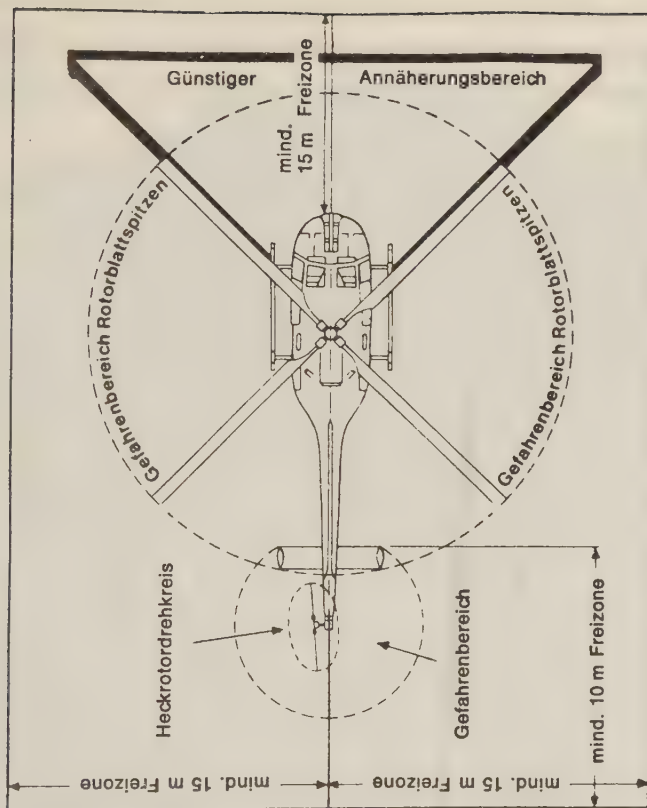
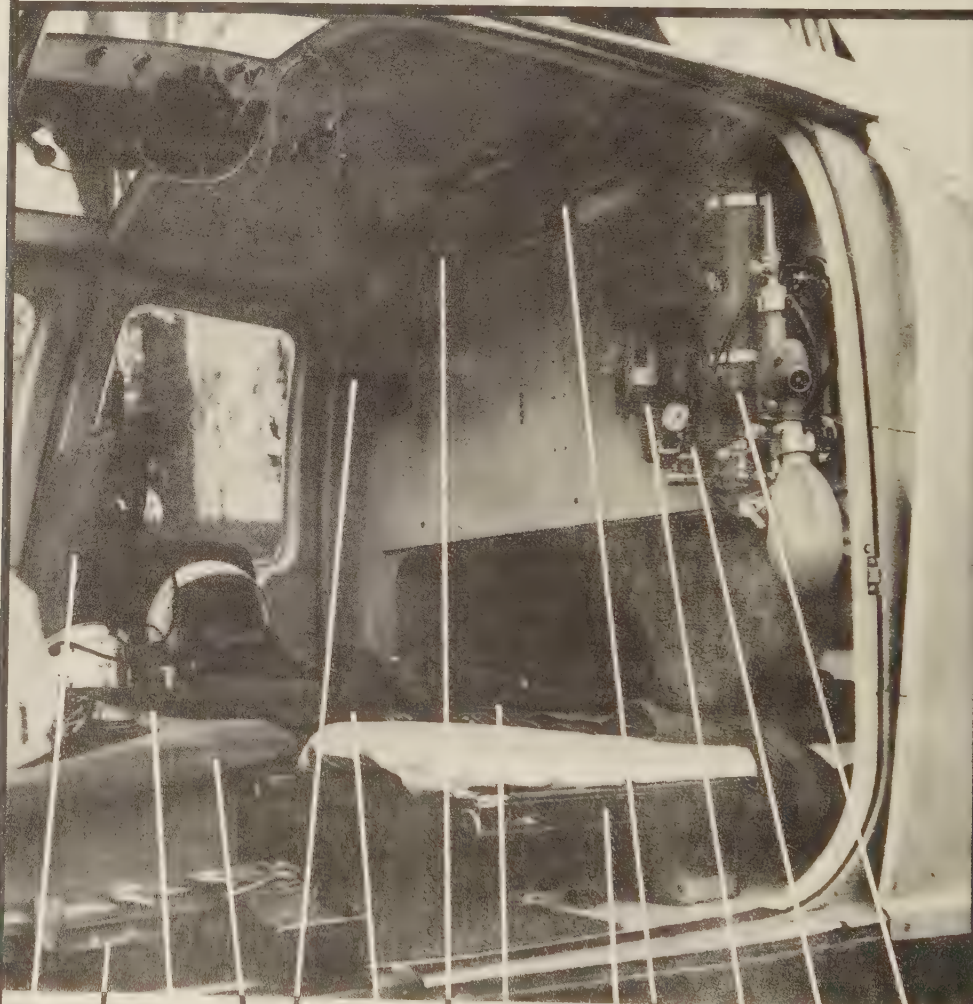


Abb. 19

Der Innenraum des Rettungshubschraubers B0 105



Piloten-
sitz

Funkgerät

Sanitär-
sitz

Patienten-
Trage II Trage I

Pulsometer

Sauerstoff-
Flasche (5 l)

»Force«
Rettungsaxt

Arztsitz

Gehörschutz
für Patienten

Kasten mit
chir. Notfall-
Besteck

Kasten mit
Notfall-
Medikamenten

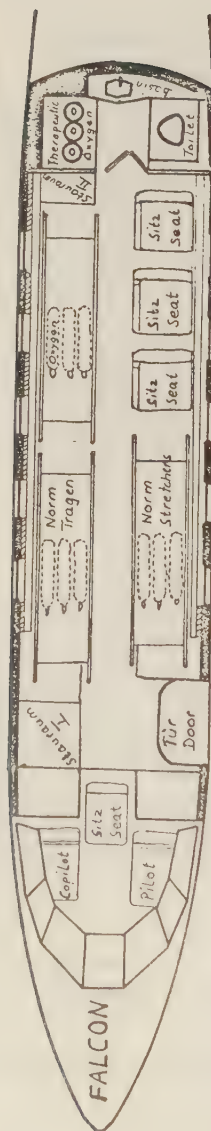
Absauggerät

ADAC

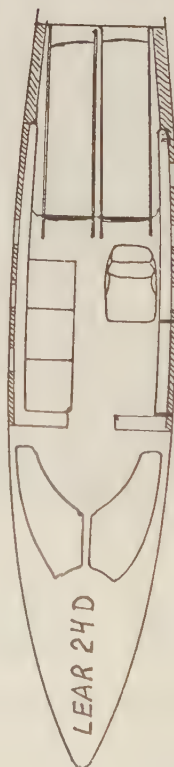
Abb. 20



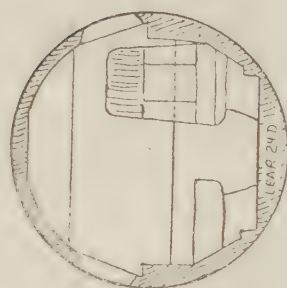
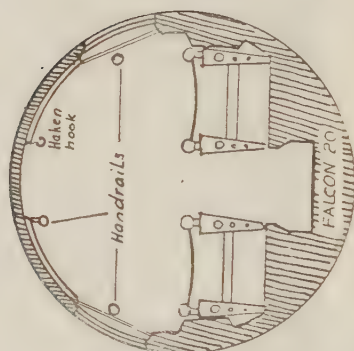
Abb. 21



Maßstab: 1/50

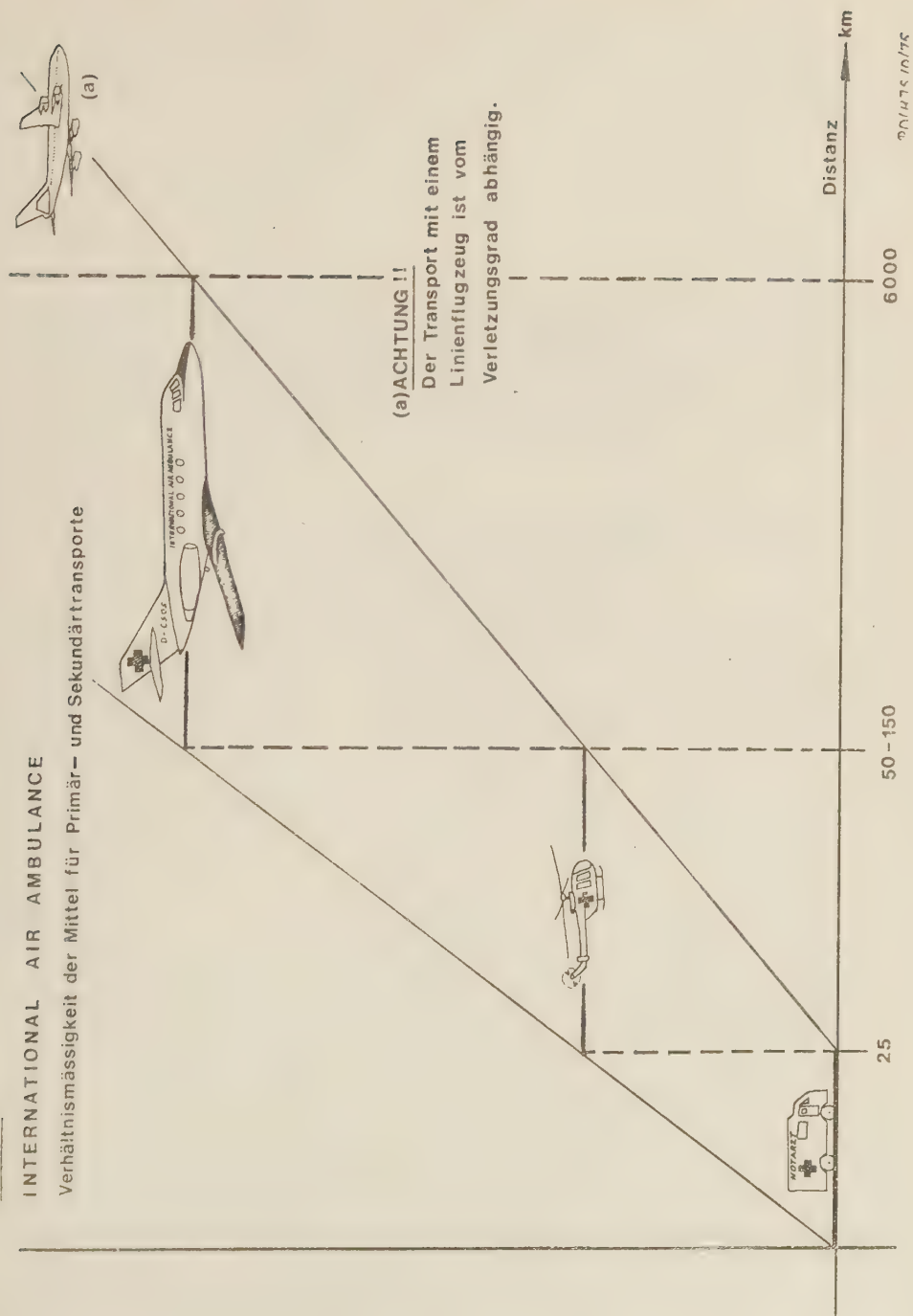


Maßstab: 1/30



INTERNATIONAL AIR AMBULANCE

Verhältnismässigkeit der Mittel für Primär- und Sekundärtransporte



Ich danke allen, die die Entstehung
dieser Arbeit durch theoretische und
praktische Hilfeleistung gefördert
haben.

Besonderer Dank gilt Herrn Adam und
Fräulein Otterbach für die schnelle
und gute Durchführung der graphischen
Arbeiten.

LEBENS LAUF

- 19.10.1950 in Heidelberg geboren als Sohn des
Universitätsprofessors Dr.med.Rudolf
Frey und der Ärztin Dr.med.Heidi Frey
geb. Immendörfer
- 1957 - 1961 Volksschule Heidelberg - Rohrbach
- 1961 - 1966 Humanistisches Kurfürst Friedrich -
Gymnasium in Heidelberg
- 1966 - 1969 Mathematisch-naturwissenschaftliches
Gymnasium am Kurfürstlichen Schloß
in Mainz
6. 6. 1969 Reifeprüfung mit Anerkennung für
vorbildliche Haltung und beispiel-
haften Einsatz
- 1969 - 1975 Medizinstudium an der Johannes Guten-
berg-Universität in Mainz
3. 7. 1975 Staatsexamen
- 1.11. 1975 Beginn der Medizinalassistenten-
tätigkeit auf der Anaesthesieab-
teilung des Kreiskrankenhauses
in Sinsheim
1. 3. 1976 Medizinalassistentenstelle in der
Chirurgischen Abteilung der städt.
Krankenanstalten Konstanz

